



desafíos

Revista de Ciencias, Tecnología, Arte y Humanidades

Semestral

Volumen VII - Año 2017

ISSN 2307-6100



Revista de Ciencias, Tecnología, Arte y Humanidades



Laguna de Huacaybamba



Huánuco - Perú

desafíos

Desafíos es una revista de edición semestral. En ella se publican los artículos producto de las investigaciones realizadas en la Universidad de Huánuco y otras instituciones que se dedican a la investigación científica.

ISSN 2307-6100/
Título Clave: Desafíos (Huánuco) /
Título Clave Abreviado: Desafíos (Huánuco) /
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2013-06712.
Dirección Postal: Jr. Progreso N° 650, Huánuco - Perú, Teléfono: (62)51-3154 - Huánuco,
Correo Electrónico: desafios@udh.pe
500 ejemplares

Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, el fotocopiado y los de traducción. La suscripción de la revista es gratuita para universidades e instituciones dedicadas a la Investigación. La revista no se responsabiliza por las opiniones expuestas por los autores.
Impresa por Industria Gráfica ARTESI SAC, Av. Argentina N° 144, Nivel A /C-14, Lima 1. Junio 2017.

Carátula: Laguna de Huacaybamba.



Autoridades

- ▶ Dr. José Antonio Beraún Barrantes
Rector
- ▶ Dr. Froilán Escobedo Rivera
Vicerrector Académico
- ▶ Dr. Uladislao Zevallos Acosta
Vicerrector de Investigación
- ▶ Ing. Jonel Melgarejo Leandro.
Director General de Administración

Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo

- ▶ Dr. Uladislao Zevallos Acosta
Presidente del Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo
- ▶ Mg. Fernando Corcino Barrueta
Director del Instituto de Investigación de Derecho y CCPP

Unidades de Investigación

- ▶ Dr. V. Víctor Domínguez Condezo
Unidad de Investigación de Post Grado
- ▶ Mg. Pedro Martínez Franco
Unidad de Investigación Derecho y CCPP
- ▶ Mg. Bethsy Huapalla Céspedes
Unidad de Investigación de Ciencias de la Salud
- ▶ Ing. Ronald Huapalla Condori
Unidad de Investigación de Ingeniería
- ▶ Econ. Vladimir Santiago Espinoza
Unidad de Investigación de Ciencias Empresariales
- ▶ Mg. Paola Elizabeth Pajuelo Garay
Unidad de Investigación de Ciencias de la Educación y Humanidades

Consejo Editorial

- ▶ Dr. Jorge Luis López Sanchez (Universidad de Huánuco)
Director Editorial
- ▶ Abog. Carlos O. Meléndez Martínez (Universidad de Huánuco)
Editor Ejecutivo
- ▶ Editores:
Dra. Lourdes Tapia Figueroa (Universidad Agraria de La Molina)
Dr. José Antonio Caro John (Pontificia Universidad Católica del Perú)
Dr. Alcides Bernardo Tello (Universidad Nacional Hermilio Valdizán)
Dr. Froilán Escobedo Rivera (Universidad de Huánuco)
Dr. Anibal Díaz Lazo (Universidad Peruana Los Andes)
Dra. Kety Barrantes Reyes (Universidad Privada San Pedro)

Comité de Apoyo

- ▶ Lic. Pedro Ponce Acosta (Oficina de Abastecimiento), Abog. Fernando Corcino Barrueta (Oficina de Asesoría Jurídica), Dr. Bernabé Mato Cori (Secretaría General)

Contenido/Content

Volumen 7

Número 1

Enero - Junio 2017

EDITORIAL	3
ARTÍCULOS ORIGINALES	
Educación	
Impacto de la Instrucción Cristalina "Check Instruction" para Enriquecer Competencias Comunicativas en el Idioma Inglés Teófanés Huerta Mallqui Recibido: 17/03/2017 Aprobado: 04/04/2017 Correo del autor: theo2004_4@hotmail.com	5
Aplicación de La Estrategia "IPLRL" para Desarrollar la Comprensión Lectora en los Alumnos de la Universidad de Huánuco Laddy Dayana Pumayauri de la Torre / Dr. Froilán Escobedo Rivera / Christian Michael Escobedo Bailón Recibido: 04/05/2017 Aprobado: 14/06/2017 Correo del autor: laly208c@hotmail.com / cesco19782010@hotmail.com	9
Ciencias de la Salud	
Factores Asociados y Grado de Contaminación por E. Coli en Verduras Expendidas en la Feria Sabatina de la Alameda de La República, Huánuco-2016 Christian Michael Escobedo Bailón / Jenny Betsabé Galiano Condezo Recibido: 12/04/2017 Aprobado: 28/05/2017 Correo del autor: cesco19782010@hotmail.com	17
Frecuencia de Patologías Mamarias Mediante Mamografía en un Hospital de Tercer Nivel Rossmery Patilla García / Aníbal Díaz Lazo Recibido: 18/01/2017 Aprobado: 09/03/2017 Correo del autor: andiaz55@hotmail.com	25
Impacto de la Exposición a Pesticidas en la Salud Humana en Locales Comerciales de Agroquímicos en la Provincia de Cañete Lima Alfredo Carlos Rodríguez Cobos / Ligia Isaida Rosaura Gutiérrez Deza Recibido: 13/03/2017 Aprobado: 28/02/2017 Correo del autor: ligiaisaida@hotmail.com	29
Biotecnología	
Producción de Microtubérculos de Papa (Solanum Tuberosum L) Variedad Canchan Inia en Biorreactores de Inmersión Temporal (Bit) Lourdes Tapia y Figueroa / Faustino Beraún Barrantes / Maritza Escalona Morgado / José Carlos Lorenzo Feijoó Recibido: 12/04/2017 Aprobado: 28/05/2017 Correo del autor: ltapia@lamolina.edu.pe	37
SECCIÓN ESPECIAL	
Normas de Publicación	
Proceso Editorial de la Revista Desafíos.	44
Reglamento de Investigación de la Universidad de Huánuco.	47

Estimados lectores:

Con satisfacción ponemos a vuestra disposición este nuevo número de nuestra revista de edición semestral “Desafíos”, esperando que la selección y edición de los artículos que les entregamos sea de su agrado. Como en ocasiones anteriores, los trabajos candidatos a publicación han sido sometidos a un cuidadoso proceso de revisión y aprobación; siendo elegidos, para esta oportunidad, un conjunto de ellos que guardan estrecha relación con la realidad de nuestra región.

En toda sociedad existen dos servicios que son básicos para asegurar la calidad de vida de la población, nos referimos a la Educación y a la Salud. En nuestra realidad, estos servicios tienen problemas estructurales graves y son el primer eslabón en la cadena de problemas que aquejan a nuestra nación.

En el lado educativo, si bien hemos mejorado gradualmente en las pruebas internacionales que miden el desempeño de nuestros alumnos, la realidad nos dicta que la brecha educativa en términos de calidad y penetración aún es grande. En el lado de la salud, tenemos un servicio público colapsado y desabastecido. Esta realidad nos ubica como un país que enfrenta serios problemas para traducir el crecimiento macroeconómico de la última década en un mejor estatus de vida para los peruanos.

Si bien la corrupción se perfila como el génesis de esta crisis, nosotros creemos que el problema es más profundo y estructural; por ende, bastante más difícil de solucionar. Si hacemos la analogía del Perú como un paciente enfermo, entenderemos que sólo un buen diagnóstico podrá salvarle la vida. En la misma analogía, la investigación científica es uno de los remedios más potentes que tenemos a la mano; si es aplicada nos ayudará a dar con el diagnóstico, si es básica o pura, nos permitirá desarrollar valioso conocimiento para mejorar la realidad de nuestro país.

El problema surge cuando sabemos que la investigación es la solución y no recibe el impulso ni el financiamiento adecuado por parte del estado, si bien en el sector privado se hace investigación, la misma suele referirse a temas más específicos y no suele ser de dominio público. Se requiere un sistema nacional de investigación, en que el gobierno en sus distintos niveles forme alianzas estratégicas con las universidades e institutos técnicos, para financiar y potenciar la investigación científica en nuestro país.

Si la investigación no salta del papel a la acción no tendrá ningún impacto. Desde esta tribuna hacemos nuestra contribución entregando una serie de artículos, producto de investigaciones serias y orientadas a entender problemáticas tanto en el sector educación como en el sector salud, circunscribiéndonos geográficamente al que podría ser nuestro campo de acción más inmediato, nuestra región.

Esperamos, nuevamente, que las horas invertidas por nosotros para alcanzarle estos artículos y por Ud. lector para tomarnos la posta tengan un provechoso porvenir en favor de la investigación científica y el desarrollo de nuestra región y nuestro país.

Dr. José Antonio Beraún Barrantes
RECTOR



ARTÍCULOS ORIGINALES

Educación

» Impacto de la Instrucción Cristalina “Check Instruction” para Enriquecer Competencias Comunicativas en el Idioma Inglés

IMPACT OF THE CRYSTAL INSTRUCTION “CHECK INSTRUCTION” TO ENRICH COMMUNICATIVE COMPETENCES IN THE ENGLISH LANGUAGE

Huerta Mallqui, Teófanés - theo2004_4@hotmail.com

RESUMEN

El presente artículo revela el éxito de un nuevo programa de instrucción para mejorar las competencias comunicativas en inglés. El programa fue probado en la escuela secundaria Juana Moreno-Huánuco, usando el diseño pre test y pos test con grupo de control. La población ha sido de 117 estudiantes de tercer grado y la muestra de 59 alumnos. El programa se llevó a cabo durante cuatro meses, utilizando una guía de observación validada de 32 ítems, sumando en total 32 horas efectivas. Además del análisis estadístico, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y dos pruebas de muestra no paramétricas. Los resultados confirmaron que el programa causó significativamente un cambio en los participantes mejorando sus competencias comunicativas en el idioma inglés. La prueba U de Mann-Whitney, $U=14.5$ y un $p\text{-valor}=0.000$; y la prueba de Wilcoxon, $Z=-5.777$ y un $p\text{-valor}=0.000$, rechazaron la hipótesis nula. El programa se denominó “Check Instruction”. Enfatiza la importancia de dar instrucciones claras para desarrollar tareas en sesiones de clase. La claridad de las instrucciones infunde confianza, evita rehacer la tarea, la confusión y la pérdida de tiempo.

PALABRAS CLAVE: Check Instruction, escuchando, hablando, leyendo y escribiendo.

ABSTRACT

This article shows a successful new type of clear task instruction program for improving English communicative competences. This program was tested using pretest and posttest control group design at Juana Moreno high school, Huánuco-2016. The population was 117 third grade students and the sample was 59 pupils. The program was conducted by using a validated 32-item observational guide during four months, summing up 32 effective hours. In addition to statistical analysis, the Kolmogorov-Smirnov test, and two non parametric sample tests were used. The results confirmed that the program significantly caused a change in the participants improving their communicative competences in English. The Mann-Whitney U test, $U = 14.5$ and a $p\text{-value} = 0.000$; And the Wilcoxon test, $Z = -5.777$ and a $p\text{-value} = 0.000$, rejected the null hypothesis. The program was named “Check Instruction”. It underscores the importance of giving crystal clear instruction for tasks. Understanding a task with clarity prevents rework, confusion and wasted time while instilling confidence at the same time.

KEYWORDS: Check Instruction, listening, speaking, reading and writing.

INTRODUCCIÓN

El Diseño Curricular Nacional (2009:359) del Ministerio de Educación peruano, reconoce que el inglés es uno de los idiomas más difundidos internacionalmente y, como tal, se convierte en una herramienta útil en la formación integral de los estudiantes para desenvolverse como ciudadanos globales con opciones de estudio y trabajo en diferentes contextos. El inglés, se ha convertido en la lengua franca del mundo de los negocios, la tecnología y la educación.

Willis and Willis (2008) describe una guía clara sobre investigación basada en tareas en el aula. Ellis (2003), provee materiales e ideas sobre lecciones basadas en tareas. El presente artículo muestra contribuciones en la mejora de las competencias comunicativas, a través del programa "Check Instruction" para el desarrollo de tareas en el área de inglés dentro del aula, experimentado en el colegio secundario Juana Moreno de Huánuco. El resultado presenta posibilidades de futuras investigaciones en esta línea de lecciones basadas en tareas.

MATERIAL Y MÉTODOS

La hipótesis general ha sido la aplicación del programa "Check Instruction", mejora significativamente las competencias comunicativas en el área de inglés en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Juana Moreno de Huánuco. Para comprobar esta hipótesis se ha utilizado el diseño cuasi-experimental, sobre una muestra de 59 estudiantes. Esta muestra estaba constituida por 30 estudiantes del tercer grado "C", 29 estudiantes del tercer grado "D", seleccionados por muestreo no probabilístico por conveniencia.

Para recolectar datos de las competencias comunicativas, se utilizó una ficha de observación de 32 ítems: 8 ítems para medir listening, 8 ítems para medir speaking, 8 ítems para medir reading y 8 ítems para medir writing, el instrumento se validó por medio de 5 juicios de expertos (con grado de Doctor); asimismo, se aplicó el instrumento a 10 de estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa "Leoncio Prado" de Huánuco para la confiabilidad estadística,

del cual se obtuvo 0.898 mediante Alfa de Cronbach. El diseño metodológico tuvo el siguiente esquema:

GE: O1 X O3

GC: O2 ... O4

Donde:

GE: Grupo Experimental.

GC: Grupo Control.

O1 y O2: Pre - prueba.

X: Aplicación del programa "Check Instruction" en el grupo experimental.

O3 y O4: Post - prueba.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la tabla 01, se observa que en el pre test ningún estudiante del grupo experimental ni del grupo control tiene un nivel excelente en el dominio de las competencias comunicativas. El 3.4% de estudiantes del grupo experimental en el pre test muestra un nivel bueno y el 63.3% un dominio regular; mientras que en el grupo control el 6.9% tienen un deficiente dominio de las competencias comunicativas, el 86.2% poseen un dominio regular y el 6.9 % un dominio bueno.

Tabla 01. Resultado obtenido sobre las competencias comunicativas

Niveles	Rango	Grupo Experimental				Grupo Control			
		Pre - test		Post - test		Pre - test		Post - test	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Muy deficiente	[32 - 56]	0	0	0	0	0	0	0	0
Deficiente	[57 - 82]	10	33.3	0	0	2	6.9	1	3.4
Regular	[83 - 108]	19	63.3	1	3.3	25	86.2	24	82.8
Bueno	[109 - 134]	1	3.4	15	50	2	6.9	4	13.8
Excelente	[135 - 160]	0	0	14	46.7	0	0	0	0
Total		30	100	30	100	29	100	29	100

Fuente. Base de datos obtenidos de la aplicación de pre/post test. (ver anexo 2)

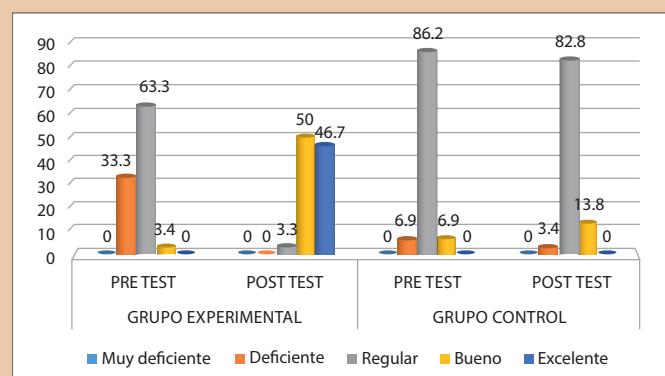


Figure 01: Number of new cases and deaths per 100.000 people.

Respecto al post - test ningún estudiante del grupo experimental se encuentra en el apartado muy deficiente en el dominio de las competencias comunicativas; en cambio, el 50% y 46.7% de los estudiantes poseen un dominio bueno y excelente, respectivamente. Respecto a los estudiantes del Grupo Control ningún estudiante se ubica en el nivel excelente; el 82.8% se ubica en el nivel regular y; el 13.8 % en el nivel bueno.

De la prueba de normalidad se concluyó que para probar la hipótesis debía utilizarse la prueba U de Mann-Whitney porque la distribución de los datos tiene una distribución no normal. La prueba U de Mann-Whitney es una prueba no paramétrica que contrasta dos muestras independientes, dando a conocer si existen o no diferencias significativas.

Prueba estadística $U = \min(U_{-1}, U_{-2})$

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Determinación de la hipótesis nula

Nivel de confianza al 95%

Valor de la significancia: $\alpha=0.05$

Tabla 02. Resultado de la Prueba de U de Mann-Whitney del Pre - Test en los Grupos Experimental y Control.

Estadístico de contraste	Pre - Test
U de Mann-Whitney	282.000
W de Wilcoxon	747.000
Z	-2.324
TSig. asintót. (bilateral)	.020

Fuente: Base de datos de las observaciones

Los resultados aplicados a los resultados de la prueba U de Mann-Whitney del pre - test a los grupos experimental y de control de la Tabla 8 exhibe un valor de U equivalente 282 y el valor de significancia de 0.020.

Para el contraste de muestras independientes del post - test, de la prueba de normalidad se concluyó que para la prueba de hipótesis debía utilizarse también la prueba U de Mann-Whitney, para contrastar la hipótesis, porque

la distribución de los datos tiene una distribución no normal, obteniéndose la siguiente determinación de la hipótesis nula:

Nivel de confianza al 95%

Valor de la significancia: $\alpha=0.05$

Tabla 03. Resultado de la Prueba de U de Mann-Whitney al Post - Test en los Grupos Experimental y Control.

Estadístico de contraste	Post - Test
U de Mann-Whitney	14.500
W de Wilcoxon	449.500
Z	-6.394
TSig. asintót. (bilateral)	.000

Fuente: Base de datos de las observaciones

Los resultados aplicados a los resultados de la prueba U de Mann-Whitney del post - test a los grupos experimental y de control de la Tabla 03 muestra un valor de U equivalente 14 y el valor de significancia de 0.000. Este último valor es inferior a 0.05 lo que nos indica que se rechaza la hipótesis nula.

Para el contraste de muestras relacionadas de los instrumentos de la prueba de normalidad, se concluyó que para la prueba de hipótesis debía utilizarse la prueba de rangos de Wilcoxon para contrastar la hipótesis, porque la distribución de los datos tiene una distribución no normal. La prueba de Wilcoxon es una prueba no paramétrica que contrasta dos muestras relacionadas, dando a conocer si existen o no diferencias significativas, de acuerdo a la siguiente relación:

$$Z = \frac{p - \frac{n(n-1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Para la determinación de la zona de rechazo de la hipótesis nula, se obtuvo

Nivel de confianza al 95%

Valor de la significancia: $\alpha=0.05$

Tabla 04. Prueba de Wilcoxon al Pre - Test y Post - Test del Grupo Experimental

Estadístico de contraste	Post - Test - Pre - Test
Z	-5.777 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000

Fuente: Base de datos de las observaciones

El valor obtenido en la prueba de Wilcoxon es de -5.777, inferior al establecido como mínimo referente de -1.96 para la zona de rechazo de la hipótesis nula, la significancia asociada a esta prueba 0.000 inferior al valor crítico de 0.05 y con un intervalo de confianza al 95% que excluye el cero. Por el valor obtenido en la prueba de Wilcoxon, se rechaza la hipótesis nula y se procede a inferir que ambas muestras tienen diferencias significativas en el post - test, es decir, se acepta la hipótesis planteada al inicio de esta sección. Esto refuerza las investigaciones basadas en tareas de Pica (2005), quien presenta un enfoque desarrollando instrumentos y actividades para colmar las lagunas y brechas de conocimientos en la investigación relacionado a la enseñanza y aprendizaje de idiomas.

EL PROTOCOLO DEL PROGRAMA “CHECK INSTRUCTION”

El primer paso es definir claramente la tarea. La segunda parte es fijar los plazos, las normas y los formatos. Pueden existir varios pasos para varias etapas de una tarea más grande. Hay que asegurarse de que los alumnos entiendan cada instrucción antes de continuar. El tercer paso es dar el marco de tiempo para cada parte de la tarea. Finalmente, pedir a alguien que repita lo que entienden sobre las instrucciones brindadas. Esto le da una idea muy clara de si los detalles de la tarea fueron entendidos y le ayuda a corregir cualquier malentendido. Durante el proceso, comprobar el progreso con frecuencia es fundamental, esto a su vez le ayuda a obtener retroalimentación para luego dar retroalimentación a los estudiantes. Sea decisivo, sepa bien lo que quiere hacer, sepa lo que tiene que hacer, evite titubear, hable con claridad, utilice oraciones cortas y un lenguaje sencillo, demuestre con un alumno la tarea para comprobar que entiende las instrucciones. Puede ayudarse del lenguaje corporal e imágenes. El programa produce una manera eficiente de dirigir el desarrollo de tareas en el aula, brinda confianza a los estudiantes para llevar a cabo las tareas, provee a los estudiantes más tiempo para la acción del hacer y practicar; estos son los beneficios de dar instrucciones claras a los estudiantes.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados, el programa “Check Instruction” logra mejorar las competencias comunicativas; sustentado por los resultados de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes del post - test con un valor $U = 14.5$ y un p -valor = 0.000 y la aplicación de la prueba para muestras relacionadas de Wilcoxon entre el pre - test y post - test del grupo experimental cuyos resultados fueron $Z = -5.777$ inferior al establecido como mínimo referente de -1.96 y un valor de significación $p = 0.000$,

que lo ubicó en la zona de rechazo de la hipótesis nula. Porcentualmente el nivel de dominio excelente aumentó de 0% a 46.7%; el nivel bueno también aumentó de 3.4 % a 50% y; en el nivel deficiente disminuyó de 33.3% a 0%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaguaña, K. (2012). Competencias Comunicativas para el Desarrollo del Aprendizaje del Idioma Inglés en los Estudiantes Aspirantes a Maestros del Tercer Nivel de Educación Inicial del Instituto Tecnológico Superior Liceo Aduanero San Lorenzo Provincia de Esmeraldas Año 2012. (Tesis doctoral), Universidad de Guayaquil Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación Instituto de Post-grado y Educación Continua, Guayaquil.

Brenes, R. (2011). Desarrollo de la Expresión Oral y la Comprensión Auditiva como Parte de las Competencias Comunicativas y desde el Enfoque Comunicativo, en Estudiantes de Educación Diversificada de Colegios Públicos de Cartago en el 2009, Universidad Estatal a Distancia Sistema de Estudios de Posgrado Escuela de Ciencias de la Educación Doctorado Latinoamericano en Educación. (Tesis doctoral), Costa Rica

Carrera, E. (2010). El Enfoque Comunicativo en el Aprendizaje del Idioma Inglés en Alumnos de Maestría de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. (Tesis para Maestría), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima- Perú.

Currículo Nacional de la Educación Básica (2016).

Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular. (2009). Edit. World color Peru S.A.

Ducua, J. (2012). La Práctica Pedagógica y las TIC para Apoyar el Desarrollo de la Competencia Comunicativa del Inglés como Idioma Extranjero en la Institución Educativa Regueros del Municipio de Pitalito, Huila Colombia. (Tesis para Maestría), Universidad virtual Escuela de Graduados en Educación, Monterrey, Nuevo León, México.

Ellis, R. (2003). Task-based Language Learning and Teaching. Oxford University Press.

Education First EF (2014). En: Clasificación del Índice de Nivel de Inglés en América Latina, páginas 6.12 y 16.

Fontanillo, E. y Riesgo, M. (1988). Smart Diccionario Español - Inglés e Inglés - Español. Barcelona- España. Edit. Oceano.

Pica, T. (2005). Classroom Learning, Teaching and Research: A Task-based Perspective. The Modern Language Journal, 89(3), 339-352.

Willis, D., & Willis, J. (2008). Doing Task-based teaching. Oxford University Press.

ARTÍCULOS ORIGINALES

Educación

» APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA “IPLRL” PARA DESARROLLAR LA COMPRENSIÓN LECTORA EN LOS ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

APPLICATION OF THE “IPLRL” STRATEGY TO DEVELOP READING COMPREHENSION IN STUDENTS OF THE HUÁNUCO UNIVERSITY

Dra. Laddy Dayana Pumayauri de la Torre¹, Dr. Froilán Escobedo Rivera¹, Dr. Christian Michael Escobedo Bailón²

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la estrategia “IPLRL” en el desarrollo de la comprensión lectora en los alumnos universitarios del primer ciclo de la Universidad de Huánuco. Se llevó a cabo un estudio prospectivo, longitudinal de tipo cuasi-experimental con 2 grupos de 24 alumnos cada uno, durante el periodo 2010. Se utilizaron cuestionarios en la recolección de los datos, con el fin de medir la comprensión literal, reorganización de la Información, inferencial y crítica. Para el análisis inferencial se utilizó la Prueba U Mann Whitney y la Prueba de Wilcoxon. Después de la intervención, en el grupo experimental, 34.8% de alumnos tuvieron muy buena comprensión literal; 39.1% en reorganización de la información; 21.7% en la comprensión inferencial y; 17.4% en la comprensión crítica. A diferencia del grupo control, los resultados se mantuvieron estables, no llegando a alcanzar el nivel de muy bueno en los niveles de comprensión de la lectura. Las diferencias de puntaje entre los grupos experimental y control, antes y después de la intervención, fue estadísticamente significativa en el grupo experimental ($P \leq 0.05$), apreciándose que existió un mejor desempeño en comprensión lectora. Se concluyó que la estrategia “IPLRL” mejoró significativamente la comprensión lectora literal, reorganización de la información, inferencial y crítica de los alumnos del primer ciclo de E.A.P. de Contabilidad de la Universidad de Huánuco.

PALABRAS CLAVE: Comprensión lectora, lectura, lectura crítica, técnica CLOZE.

ABSTRACT

This research work had as objective to determine the effect of the strategy “IPLRL” in the development of reading comprehension in the university students of first cycle from the Huánuco University. It conducted a prospective, longitudinal study of type quasi-experimental with two groups of 24 students each, during the period 2010. Questionnaires were used in collecting data to measure literal comprehension, reorganization of information, inferential and critical. For the inferential analysis of the results used the Mann Whitney U test and Wilcoxon test. After the intervention, in the experimental group, 34.8% of students had a very good understanding literal, 39.1% in reorganization of information, 21.7% in the inferential comprehension and 17.4% in the critical comprehension. However, in the control group, the results were stable were not reaching the level of very good levels of reading comprehension. The differences in scores between groups (experimental and control), and before and after the experimental group were statistically significant ($P \leq 0.05$), appreciating that there was a better performance in reading comprehension in the experimental group. Concluding that the IPLRL strategy has improved significantly literal reading comprehension, reorganization of information, inferential and critical of the students of I Cycle of the E.A.P. of Contability from the Huanuco University.

KEYWORDS: Reading comprehension, reading, critical reading, technique Cloze.

INTRODUCCIÓN

Nadie puede dudar que el proceso de lectura sea una actividad universal, donde el lector establece contacto con todo aquello que le rodea. Sin embargo, en el escenario de la globalización se puede ver las desventajas o limitantes que se viven en torno a la lectura, sobre todo, en aquellos países donde el panorama educativo es poco alentador, pues en ellos las posibilidades de acceder a una educación digna les da mínimas posibilidades de competir en áreas intelectuales y en el desarrollo de buenas y nuevas habilidades¹.

El tema de comprensión lectora ocupa un lugar central en la psicopedagogía moderna y constituye un problema urgente y de gran envergadura en los países en vías de desarrollo, especialmente en el Perú, como lo señalan los resultados de la Evaluación Internacional PISA de la UNESCO, en los cuales el Perú ocupó, en el año 2003, dentro de un numeroso conjunto de países, el último lugar en matemáticas y el penúltimo en comprensión lectora en el nivel escolar².

La competencia en lectura se refiere no sólo a la decodificación y la comprensión literal, sino que implica la comprensión, el uso y la reflexión de la información escrita para propósitos diversos, tomando en cuenta que el lector tiene un papel activo e interactivo en la adquisición del conocimiento del texto escrito. La verdadera lectura es la inferencial y crítica, es decir, aquella donde el lector aporta sus conocimientos a los saberes que expone el autor de un texto³.

Para acercarnos al concepto de la comprensión lectora debemos saber cuáles son los componentes necesarios y los pasos a seguir para lograrla; por tanto, debemos recordar primero: ¿Qué es leer? "Se entiende por lectura la capacidad de entender un texto escrito"⁴. Leer es antes que nada, establecer un diálogo con el autor, comprender sus pensamientos, descubrir sus propósitos, hacerle preguntas y tratar de hallar las respuestas en el texto.

La lectura puede concebirse como la materia instrumental básica que posibilita los demás aprendizajes, por lo tanto, ésta se convierte en la actividad esencial para la adquisición de conocimientos. Siendo la lectura

la base para la enseñanza general, debe tenerse la preocupación de formar buenos lectores⁵.

La lectura siempre ha estado presente en los procesos de aprendizaje de los estudiantes; sin embargo (y hasta hace algún tiempo), en nuestro sistema educativo no hubo políticas educativas coherentes con el impulso del ejercicio de actividades lectoras que empleen diversos métodos idóneos para lograr en los estudiantes el análisis y el tratamiento de la información, antes que el memorismo. Así, en algunas instituciones educativas los estudiantes han aprendido y ejercitado sólo la decodificación de la información y no emplean estrategias que los orienten en la comprensión lectora⁶.

De otro lado, los resultados de la Evaluación Nacional de Comprensión de Textos de 2004, indican que sólo 12.1% de los estudiantes que culminan el 6º grado de primaria, logran los aprendizajes que se esperan para ese grado escolar, lo cual significa que la mayoría muestra serias dificultades para ubicar datos sencillos en un texto simple y comprender textos explícitos o reflexionar al menos a un nivel muy básico acerca del contenido. Es en estas condiciones que la mayoría de los alumnos ingresan al nivel superior de educación.

La lectura es una actividad poco desarrollada por los jóvenes, a pesar de que ellos mismos reconocen sus carencias en comprensión lectora y las implicancias que tiene dicha falta de competencias en los resultados de sus aprendizajes. Esta observación generalizada entre los docentes de distintos niveles de enseñanza, es el reflejo de nuestra realidad nacional en lo que se refiere a competencia lectora. Además, Argudin (2001) indica que este problema tiene sus orígenes en los métodos tradicionales empleados para enseñar a leer a los estudiantes en sus primeros años escolares, orientando una lectura generalmente mecánica. Los métodos tradicionales consideran que la lectura es un proceso de transferencia de significados que pretende que los lectores extraigan los mismos de la lectura impresa⁷. Es decir que consideran a los lectores como consumidores pasivos de los textos y significados de otros⁸.

Surge entonces el presente trabajo de investigación que parte de la observación, donde se encontró que más del 50% de los alumnos de la Facultad de Contabilidad

de la Universidad de Huánuco no entiende lo que lee, es por ello que se diseñó la estrategia "IPLRL", que combina los cuatro niveles para una buena comprensión lectora como son: comprensión literal, reorganización de la información, comprensión inferencial y lectura crítica o juicio valorativo.

El objetivo general del estudio fue determinar el efecto de la estrategia "IPLRL" en el desarrollo del nivel de comprensión lectora en alumnos del primer ciclo de estudios de la E.A.P. de Contabilidad de la Universidad de Huánuco.

Los objetivos específicos planteados en el estudio fueron:

- Establecer los hábitos y las actitudes hacia la lectura en los alumnos del primer ciclo de estudios de la E.A.P de Contabilidad de la Universidad de Huánuco.
- Evaluar el efecto de la estrategia "IPLRL" en el desarrollo del nivel de comprensión lectora literal, reorganización de la información, inferencial y crítica, antes y después de la intervención y entre los grupos experimental y control de estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación fue de nivel aplicado. Según el análisis y alcance fue de tipo cuasi-experimental. Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información fue de tipo prospectivo. Según el periodo y secuencia del estudio fue longitudinal.

Diseño:

El diseño de investigación fue de tipo antes y después, con dos grupos, como se detalla a continuación.

GRUPO	ANTES	INTERVENCIÓN	DESPUES
G ₁	O ₁	X	O ₃
G ₂	O ₂		O ₄

Donde:

- G1: Grupo experimental
 G2: Grupo control
 X: Intervención (estrategia "IPLRL")
 O1 y O2: Observación antes de la intervención
 O3 y O4: Observación después de la intervención

Población:

Estuvo constituida por la totalidad de los alumnos que llevaron la asignatura de Métodos y Técnicas del Estudio Universitario del Primer Ciclo de la EAP de Contabilidad de la Universidad de Huánuco durante el año académico 2010.

Muestra:

Estuvo constituida por los alumnos que llevaron la asignatura de Métodos y Técnicas del Estudio Universitario del I Ciclo de la E.A.P de Contabilidad de la Universidad de Huánuco. Para su selección, se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia, como se muestra a continuación:

E.A.P Contabilidad	Asignatura Métodos y Técnicas del Estudio Universitario	TOTAL
Grupo Experimental	24	24
Grupo Control	24	24
TOTAL		48

Para la recolección de los datos se utilizó un cuestionario en base a lecturas que tuvo como finalidad medir la comprensión lectora en sus diferentes niveles: literal, reorganización de la información, inferencial y crítica.

RESULTADOS

En cuanto a las características generales, en el grupo experimental el 62.5% de los alumnos tenían una edad comprendida entre 16 a 19 años y el 37.5% entre 20 a 23 años; la edad media fue de 18.6 años, la edad mínima de 16 años y la máxima de 23 años. Asimismo, cabe señalar que el 62.5% fueron mujeres y el 37.5% varones. Respecto de la procedencia de estudios secundarios, el 70.8% procedían de las instituciones educativas públicas y solo 29.2% de instituciones educativas privadas. En cuanto al grupo control. el 62.5% tenían edades comprendidas entre 16 a 19 años, registrándose una media de 19.3 años (la edad mínima fue 16 años y la edad máxima de 24 años). En cuanto al sexo, el 58.3% fueron mujeres. Finalmente, el 66.7% provenían de las instituciones educativas públicas. (Tabla 1).

Tabla 1. Características Generales de los Alumnos del Primer Ciclo de E.A.P. Contabilidad. Universidad de Huánuco 2010

CARACTERÍSTICAS GENERALES	Grupo experimental (n = 24)		Grupo Control (n = 24)	
	N	%	N	%
Grupo de edad en años				
16 a 19	15	62.5	15	62.5
20 a 23	9	37.5	6	25.0
24 a 28	0	0	0	12.5
Sexo				
Masculino	9	37.5	10	41.7
Femenino	15	62.5	14	58.3
Procedencia de estudios				
I.E. Pública	17	70.8	16	66.7
I.E. Privada	7	29.2	8	33.3

Luego de la intervención de la Estrategia IPLRL, respecto de la comprensión lectora literal, encontramos el rango promedio del grupo experimental de 34.31 y el rango promedio del grupo control de 14.69; fue evidente que los alumnos del grupo experimental lograron mejores calificaciones que los del grupo control. Para comprobar si estos valores son significativos, se utilizó el estadístico Z de la Prueba U de Mann-Whitney y se obtuvo el valor de $z = -4.886$ $p \leq 0.000$, existiendo diferencias significativas estadísticamente en las calificaciones entre los dos grupos, lo que significa que la estrategia IPLRL influye en el incremento de las puntuaciones en la comprensión lectora en el nivel literal, respecto al grupo que no recibió dicha intervención. (Tabla 2)

Tabla 2. Prueba U – Mann Whitney en la Comprensión Lectora Literal de los Alumnos en Estudio, Después de la Intervención. Universidad de Huánuco 2010

GRUPO DE ESTUDIO	Nº	Media +/- D.E	Rango Promedio	Prueba U-Mann Whitney (Valor Z)	P (2 colas)
Experimental	24	9.5 +/-2.2	34.31	-4.886	0.000
Control	24	5.5 +/-2.0	14.69		

En cuanto a la comprensión lectora en su nivel de reorganización de la información, encontramos que el rango promedio del grupo experimental fue de 33.73 y el rango promedio del grupo control de 15.27; fue evidente que los alumnos del grupo experimental lograron mejores calificaciones que los del grupo control. Para comprobar si estos valores son significativos, se utilizó el estadístico Z de la Prueba U de Mann-Whitney obteniendo el valor de

$z = -4.598$ $p \leq 0.000$, existiendo diferencias significativas estadísticamente en las calificaciones entre los dos grupos, es decir que la estrategia IPLRL influyó en el incremento de las puntuaciones en la comprensión lectora en su nivel de reorganización de la información, respecto al grupo que no recibió la intervención. (Tabla 3).

Tabla 3. Prueba U – Mann Whitney en la Comprensión Lectora de Reorganización de la Información de los Alumnos en Estudio, Después de la Intervención. Universidad de Huánuco 2010

GRUPO DE ESTUDIO	Nº	Media +/- D.E	Rango Promedio	Prueba U-Mann Whitney (Valor Z)	P (2 colas)
Experimental	24	13.2 +/-5.2	33.73	-4.598	0.000
Control	24	5.2 +/-4.6	15.27		

En relación a la comprensión lectora en el nivel inferencial, encontramos que el rango promedio del grupo experimental fue de 34.17 y el rango promedio del grupo control fue de 14.83; evidenciándose que los alumnos del grupo experimental lograron mejores calificaciones que los del grupo control. Para comprobar si estos valores son significativos, se utilizó el estadístico Z de la Prueba U de Mann-Whitney obteniendo el valor de $z = -4.791$ $p \leq 0.000$, existiendo diferencias significativas estadísticamente en las calificaciones entre los dos grupos, es decir que la estrategia IPLRL influyó en el incremento de las puntuaciones en la comprensión lectora inferencial, respecto del grupo que no recibió la intervención. (Tabla 4)

Tabla 4. Prueba U – Mann Whitney en la Comprensión Lectora Inferencial de los Alumnos en Estudio, Después de la Intervención. Universidad de Huánuco 2010

GRUPO DE ESTUDIO	Nº	Media +/- D.E	Rango Promedio	Prueba U-Mann Whitney (Valor Z)	P (2 colas)
Experimental	24	40.8 +/-12.7	34.17	-4.791	0.000
Control	24	18.9 +/-4.3	14.83		

Con referencia a la comprensión lectora crítica, encontramos que el rango promedio del grupo experimental fue de 30.92 y el rango promedio del grupo control de 18.08; evidenciándose que los alumnos del grupo experimental lograron mejores calificaciones que los del grupo control. Para comprobar si estos valores son significativos, se utilizó el estadístico Z de la Prueba

U de Mann-Whitney obteniendo el valor de $z = -3.282$ $p \leq 0.001$, existiendo diferencias estadísticas significativas entre los dos grupos, es decir que la estrategia "IPLRL" influyó en el incremento de las puntuaciones en la comprensión crítica, respecto del grupo que no recibió la intervención. (Tabla 5).

Tabla 5. Prueba U – Mann Whitney en la Comprensión Lectora Crítica de los Alumnos en Estudio, Después de la Intervención. Universidad de Huánuco 2010

GRUPO DE ESTUDIO	Nº	Media +/- D.E	Rango Promedio	Prueba U-Mann Whitney (Valor Z)	P (2 colas)
Experimental	24	12.1 +/-5.3	30.92	-3.282	0.001
Control	24	6.7 +/-4.8	18.08		

DISCUSIÓN

La lectura es una actividad distintiva del género humano; desarrolla el sentido estético, la inteligencia y el aprendizaje, creando hábitos de reflexión y análisis. A través de la lectura, el ser humano desarrolla su inteligencia, su proceso de razonamiento, incrementa su capital cultural y lingüístico y, por tanto, adquiere competencia comunicativa, la cual le permite el desarrollo de sus relaciones interpersonales.

El estudio estuvo encaminado a descubrir si la aplicación de la estrategia "IPLRL" ejercía alguna influencia en el desarrollo de los niveles de comprensión lectora como son: literal, reorganización de la información, inferencial y crítica de los estudiantes del Primer Ciclo de la E.A.P. de Contabilidad. Como consecuencia del estudio, se encontró, en relación con el grupo experimental, que la comprensión literal alcanzó puntajes promedio mayores de 9.5 después de la intervención frente a 6.5 antes de la intervención; en reorganización de la información, antes de la intervención solo se alcanzó en promedio 4.7 puntos y luego de la intervención se alcanzó 13.2 puntos; del mismo modo, en comprensión inferencial antes de la intervención el puntaje promedio fue de 18.8 puntos y después de la intervención se logró 40.8 puntos. Respecto de la lectura crítica, antes de la intervención el puntaje promedio fue de 5.0 puntos y después de la intervención fue de 12.1 puntos; todos estos resultados fueron significativos estadísticamente ($P \leq 0.05$), tanto por la diferencia entre grupos (experimental y control) y la diferencia entre las

evaluaciones antes y después de la intervención.

Los alumnos que participaron en la intervención de la estrategia "IPLRL" fueron capaces de comprender textos en los cuales se combinaban informaciones y opiniones, donde se incluyeron elementos abstractos, vinculándolos a la comprensión de ciertos conocimientos. Esto es un indicativo de que los alumnos desarrollaron habilidades léxicas, sintácticas y pragmáticas indispensables para toda comprensión; que eran capaces de globalizar información, realizar inferencias para darle sentido a los textos y situarse en los correspondientes contextos para realizar trabajos monográficos. Estos resultados concuerdan con lo propuesto por autores como Dubois⁹ (1991), Alliende¹⁰ (1994), Alliende y Condemarin¹¹ (1994), Amorós³ (2006), Sánchez¹² (2004) y Solé¹³ (1994).

Parodi, (1998), reconoce que para responder preguntas literales, el lector sólo necesita palabras del texto que le sirven para responder satisfactoriamente las mismas. Los procesos que se dan, principalmente, son los de reconocimiento y repetición y para el logro de ello se requiere reconocer el significado de las palabras y las relaciones que existen entre las oraciones. Resolver satisfactoriamente este tipo de preguntas no garantiza una comprensión textual plena sino que revela la capacidad de memorización y reproducción lectora¹⁴.

Las preguntas literales activan procesos simples tales como hacer que el lector vuelva a procesar una determinada información ya leída. Ese procesamiento extra hará que esa información sea recordada con mayor probabilidad que si la pregunta no hubiese sido formulada. Sin embargo, las preguntas inferenciales activan procesos más complejos. En esa activación exige del lector ir más allá del procesamiento de palabras o frases aisladas para integrar o relacionar segmentos más amplios del texto. Hacen que los estudiantes activen simultáneamente dos o más informaciones textuales, a veces bastante distantes entre sí, y que hagan determinadas inferencias activando para ello conocimientos previos¹⁵. Tengamos en cuenta que a nivel inferencial se requiere hacer uso del razonamiento inductivo, deductivo o contenidos de un texto, lo cual exige más esfuerzo intelectual del lector.

La posibilidad de integrar las distintas partes del texto

y lograr coherencia local y global, se da cuando el lector realiza inferencias. Es por ello que los procesos inferenciales son fundamentales y se requieren para comprender el texto. Éste puede tener información que permanece implícita y que debe ser recuperada a partir de los procesos inferenciales que el lector realiza relacionando (entre otros aspectos) sus conocimientos previos con la información entrante¹⁶.

Gómez y Peronard (2000), indican que la comprensión inferencial y crítica son imprescindibles para una comprensión global en la lectura. Suponen un procesamiento cognitivo más complejo, ya que se busca que el sujeto infiera o reconozca información que no está explícita en el texto a partir de otra que sí lo está. Es en este sentido que la habilidad inferencial y crítica apunta a una comprensión profunda de los textos. Por otra parte, en los textos bien elaborados, el autor ofrece pistas al lector capacitado que le permiten inferir, por ejemplo, significados léxicos, relaciones causales, comparaciones y contrastes; también puede referirse a la información que brindan las ideas más importantes (macroestructurales)¹⁷.

Bush, Engelbart y Nelson (1990) señalan que los estudiantes que son capaces de formular hipótesis, generar soluciones y que comparan y analizan la nueva información, presentarán mayor nivel de rendimiento académico que aquellos que sólo memorizan y reproducen detalles. La adquisición de estas habilidades depende parcialmente de la calidad de la preparación escolar. Ello implica que se exija a los alumnos a pensar en forma crítica en los niveles básicos del sistema educativo¹⁸.

Los resultados finales cumplen los requerimientos necesarios para que los estudiantes comprendan íntegramente diversos tipos de textos, por lo que representan un gran avance en los procesos de razonamiento de los estudiantes, indicador de que se está en condiciones de incrementar la comprensión lectora e incluso disminuir el alto porcentaje de reprobación, el cual en ocasiones se traduce en deserción escolar.

Indiscutiblemente, la estrategia "IPLRL" además de los resultados obtenidos con los estudiantes, tuvo un carácter formativo, ya que nos proporcionó la

oportunidad de involucrarnos activamente en un problema, que tiene un alto impacto no sólo en la vida universitaria sino a lo largo de la vida del estudiante. Finalmente, intentamos llamar la atención de los profesores para que no descuiden este otro aspecto de la formación en la Universidad. Vemos que persisten las dificultades que tienen los estudiantes ingresantes respecto de la comprensión de textos y que incide negativamente en su desempeño. Además, a lo largo de la carrera los textos serán más complejos y exigirán de los mismos mejores procesos inferenciales y críticos, por lo que debemos enseñar al uso de estrategias adecuadas.

El aporte que esta propuesta investigativa puede ofrecer al conocimiento, consiste en mejorar los métodos que tiene el estudio, la comprensión de lectura, hoy en día imprescindibles para cumplir con asignaciones escritas (informes, ensayos, resúmenes, entre otros) como sustitución, complemento o suplemento de los exámenes tradicionales, así como en los proyectos de evaluación de casi todos los docentes activamente envueltos en la modernización de sus asignaturas.

CONCLUSIONES

- La principal conclusión del presente estudio reside en el logro de la construcción y validación de una estrategia de comprensión lectora (IPLRL) para estudiantes universitarios, de fácil manejo y corta duración, que tenga la propiedad de producir cambios cuantitativos en la estructura cognoscitiva de los alumnos, consistente en mejorar la competencia lectora en términos de practicar una comprensión lectora literal, analítica, interpretativa, crítica y del desarrollo de habilidades metacognitivas al servicio de ulteriores aprendizajes académicos de creciente complejidad.
- No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \geq 0.05$) en los niveles de comprensión lectora literal, reorganización de la información, inferencial y crítica, en el momento basal del estudio (antes de la intervención).
- Los alumnos pertenecientes al grupo experimental, demostraron mejores niveles de comprensión lectora literal, reorganización de la información, inferencial y crítica, sobre todo después de la intervención.
- Por otro lado, en el momento (antes y después) de la intervención, los alumnos pertenecientes al grupo

control, manifestaron iguales niveles de comprensión lectora literal, reorganización de la información, tanto inferencial como crítica.

- Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$) en los niveles de comprensión lectora literal, reorganización de la información, inferencial y crítica, después de la intervención, en aquellos que recibieron la intervención del Programa IPLRL (grupo experimental) frente a aquellos que no la recibieron (grupo control).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caldera, R. (2002). VII Congreso Nacional de la Lectura y la Escritura. Puebla: Consejo de Lectura. A.C.
 2. UNESCO (2003). Una Aproximación a la Alfabetización Lectora de los Estudiantes Peruanos de 15 Años, Primeros Resultados del Perú en la Evaluación Internacional PISA. UNESCO, Lima.
 3. Amorós, M. (2006). Leer es Comprender. Signo Educativo XV. Mayo, 147, 18-22.
 4. Adam J. y Starr, M. (1999). Comprensión Lectora. Barcelona: Editorial Grao
 5. Batista, J. (2005). Problemas de Traducción del Componente Semántico del Discurso Científico-Técnico, un Estudio Cuantitativo-Descriptivo. Ponencia. V Jornadas de Investigación Literaria y Lingüística. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad del Zulia.
 6. Carlino, P. (2005). Escribir, Leer y Aprender en la Universidad. Una Introducción a la Alfabetización Académica. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
 7. Argudin, Y. (2001). Aprender a Pensar Leyendo Bien. Madrid. Piedra Santa.
 8. Andreacain, S. (2001) Puertas a la Lectura. Madrid. Piedra Santa.
 9. Dubois, E. (1991). El Proceso de la Lectura: De la Teoría a la Práctica. Buenos Aires: Editorial Aique.
 10. Alliende, F. (1994). La Legibilidad de los Textos. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
 11. Alliende, F., Condemarín, M. (1994). La Lectura: Teoría, Evaluación y Desarrollo. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
 12. Sánchez, L. (2004). El Desafío de Enseñar la Comprensión Lectora. Novedades Educativas, 161, Mayo, 6-11.
 13. Solé, I. (1994). Estrategias de Lectura. Barcelona: Grao.
 14. Parodi, G. (1998). Comprensión Literal y Comprensión Inferencial: Estrategias Lectoras. Santiago: Editorial Andrés Bello.
 15. Otero, J. (1998) El Conocimiento de la Falta de Conocimiento de un Texto Científico. Alambique, 11, 15-22.
 16. León, J. A. (2001). Las Inferencias en la Comprensión e Interpretación del Scurso. Un Análisis para su Estudio e Investigación. Revista Signos, v. 34 (n. 49-50), 113-125.
 17. Gómez, L. y Peronard, M. (2000). La Comprensión de Textos Escritos. En: Viramonte de Ávalos, M. (comp.). Comprensión Lectora. Dificultades Estratégicas en Resolución de Preguntas Inferenciales (pp.15-52). Buenos Aires: Ediciones Colihue.
 18. Bush, V., Engelbart, D., y Nelson, T. (1990). Los Sistemas de Hipertexto e Hipermedios. Revista Digital UMBRAL. 12.
- Fontanillo, E. y Riesgo, M. (1988). Smart Diccionario Español Inglés e Inglés Español. Barcelona- España. Edit. Oceano.
- Pica, T. (2005). Classroom Learning, Teaching, and Research: A Task-based Perspective. The Modern Language Journal, 89(3), 339-352.
- Willis, D., & Willis, J. (2008). Doing Task-based Teaching. Oxford University Press.



ARTÍCULOS ORIGINALES

Ciencias de la Salud

» FACTORES ASOCIADOS Y GRADO DE CONTAMINACIÓN POR E. COLI EN VERDURAS EXPENDIDAS EN LA FERIA SABATINA DE LA ALAMEDA DE LA REPÚBLICA HUÁNUCO-2016

ASSOCIATED FACTORS AND DEGREE OF CONTAMINATION FOR E. COLI IN VEGETABLES SOLD IN THE SABATINA FAIR OF THE ALAMEDA DE LA REPÚBLICA HUÁNUCO CITY-2016

Dr. Christian Michael Escobedo Bailón¹, M.V. Jenny Betsabé Galiano Condezo¹

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar factores asociados y grado de contaminación por E. coli en verduras expendidas en la feria sabatina de la Alameda de la República de la ciudad de Huánuco durante el periodo 2016; habiéndose analizado muestras de apio (22), espinaca (12), rabanito (19) y zanahoria (19). Las muestras fueron recolectadas y etiquetadas en bolsas de polietileno de primer uso y conservadas manteniendo la cadena de frío para su traslado al laboratorio de microbiología de la Dirección Regional de Salud de Huánuco (DIRESA-Huánuco), donde fueron procesadas y analizadas de acuerdo al manual de bacteriología analítica de la Food and Drug Administration (FDA). Se realizó un análisis bivariado mediante la prueba Chi-cuadrada. Los Resultados obtenidos respecto al grado de contaminación por E. coli en las verduras fueron: Aptas 43.1%(31/72) y como No aptas 56.9 %(41/72). La espinaca mostró mayor grado de contaminación (75%), seguido del apio (59.1%), rabanito (57.9%) y zanahoria (42.1%). Se encontraron asociaciones estadísticas significativas ($P \leq 0.05$) entre los factores de exhibición directamente al suelo; venta en bolsas de plástico de primer uso; desconocimiento de las ETAS; indumentaria inapropiada; presencia de niños en el puesto de venta; basura y desechos mal dispuestos y presencia de insectos u otros vectores; asociado a esto, malas prácticas de manipulación, descuido del aseo personal y deficiente condición de saneamiento básico en los puestos de comercialización. El análisis revela un alto grado de contaminación por materia orgánica fecal, siendo su estado sanitario inaceptable; habiéndose determinado la necesidad de establecer medidas de control frente al riesgo que representa esta feria para la salud pública.

PALABRAS CLAVE: Factores, Grado de Contaminación, E coli, Verduras, Feria.

ABSTRACT

This research work had as objective to determine the associated factors and the degree of contamination for E. coli in vegetables sold in the sabatina fair of the Alameda de la República in Huánuco city during the period 2016; were analysed samples of celery (22), spinach (12), radish (19) and carrot (19). The samples were collected and tagged in polyethylene bags of first use and preserved maintaining the chain of cold for its transfer to the microbiology lab of the Regional Direction of Health from Huánuco (DIRESA-Huánuco), the samples were processed and analyzed according to the Manual of Analytical Bacteriology of the Food and Drug Administration (FDA). A bivariate analysis was performed through the Chi square test. The results obtained regarding the degree of contamination for E. coli in the vegetables were: Suitable 43.1% (31/72) and Not suitable 56.9% (41/72). The spinach showed higher degree of contamination (75%) followed by celery (59.1%), radish (57.9%) and carrot (42.1%). Significant statistical associations were found ($P \leq 0.05$) between the factors of display directly to the floor; sale in first use plastic bags; Ignorance of ETAS; inappropriate clothing; presence of children at the stall, trash and debris wrong placed and presence of insects and others vectors, associated with this, bad handling practices, neglect of personal cleanliness and poor condition of basic sanitation in the sale posts. The analysis reveals high degree of contamination by organic fecal matter, its sanitary state being unacceptable, having the need to establish control measures against the risk that it represents for public health.

KEYWORDS: Factors, Degree of contamination, E coli, Vegetables, Fair.

¹ Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Contacto: cesco19782010@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El valle de Huánuco posee una gran extensión de terrenos donde se cultivan verduras, muchas de las cuales son consumidas crudas y que son regadas con el agua proveniente de nuestros dos afluentes: el río Huallaga y el río Higuera, en los que se vierte agua residual no tratada. Estos cultivos son vendidos en los principales mercados locales y ferias sabatinas, como en el caso de la feria sabatina denominada “De la Chacra a la Olla”, realizada en la avenida Alameda de la República de nuestra ciudad, la cual congrega a una gran cantidad de consumidores debido a la variada oferta y bajos precios, lo que hace que estos productos sean consumidos por la población urbana o rural de nuestra ciudad, la que en muchos casos no toma las medidas de higiene necesarias para el consumo de estas verduras.

El consumo de verduras frescas es parte importante de una dieta saludable, ya que éstas poseen vitaminas, minerales y otros componentes que son esenciales y que sólo se encuentran en este tipo de alimentos. Desde el punto de vista microbiológico son alimentos comparativamente de menor riesgo que las carnes y los productos lácteos. Sin embargo, al ser consumidos sin ningún tipo de cocción, son potencialmente peligrosos en caso de que exista contaminación microbiológica ⁽¹⁾.

En nuestra realidad, las infecciones producidas por coliformes fecales debidas al consumo de verduras consumidas crudas, no son de carácter notificable, por lo que dichas enfermedades constituyen la “punta del iceberg” de todo el problema en sí, lo que supone un grave riesgo para la salud de la población ya que no existe una buena promoción en cuanto se refiere a medidas profilácticas y de higiene. Esto podría generar serios problemas epidemiológicos de magnitud incontrolable, por lo que merece un abordaje basal y etiológico causal a fin de poder contar con información que oriente a la toma de decisiones, principalmente en el aspecto preventivo promocional ⁽²⁾.

Por otro lado, las instituciones que velan por la salud pública y que están asociadas al Ministerio de Salud no han tenido una buena intervención en el control de dicha problemática; del mismo modo, no se ha viabilizado una política municipal y regional para la atención preventivo promocional, por lo tanto los profesionales comprometidos con la Salud Pública, debemos marcar un

camino sólido y amplio en la protección de la salud, teniendo como estandarte el control de la inocuidad de alimentos. Asimismo, deseamos contribuir con estudios basales que permitan información para la acción y por ende el establecimiento de políticas sanitarias que contribuyan a disminuir los índices de enfermedades producidas por el consumo de alimentos (ETAs)⁽³⁾.

Estudios epidemiológicos registran una diversidad de verduras y hortalizas identificadas como vehículo de agentes patógenos microbianos: bacterias, virus y parásitos. El intestino es el órgano al que se asocia con mayor frecuencia el daño causado por el consumo de verduras contaminadas con agentes microbianos, variando desde un cuadro diarreico pasajero y autolimitado hasta procesos muy severos finalmente letales. Bacterias como *Escherichia coli* O157:H7 pueden provocar una diarrea sanguinolenta que se complica en pocos días y pueden derivar en un síndrome urémico hemolítico que puede ocasionar incluso la muerte, especialmente entre individuos menores de 5 y mayores de 65 años, visto que es un problema que crece en importancia⁽⁴⁾.

Los factores que originan la contaminación están relacionados con: exhibición directamente en el suelo; el uso de bolsas de segundo uso para despachar los productos; desconocimiento de las ETAs; indumentaria inapropiada; presencia de niños en el puesto de venta; basura y desechos mal dispuestos y presencia de insectos u otros vectores. Los factores expuestos se constituyen en focos de contaminación biológica que pueden transmitirle agentes patógenos a los alimentos.

Comprender la complejidad del problema de la contaminación microbiana de los vegetales y tener conciencia de su importancia, es el primer paso para lograr una alta calidad en estos productos. Actualmente no es posible eliminar el riesgo en forma total, pero debemos establecer medidas para reducirlo, siendo más efectivo y económico prevenir la contaminación microbiana de las verduras en lugar de eliminarla una vez que tiene lugar ⁽¹⁾.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en las verduras expendidas en la feria sabatina de la Alameda de la República de la ciudad de Huánuco durante el año 2016.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación es de nivel aplicado. De acuerdo al análisis y alcance de los resultados se trata de un estudio observacional descriptivo. Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información, el estudio es prospectivo. En referencia al periodo y secuencia del estudio el estudio es de carácter transversal (Fig. 1).

Donde:

- M:** Muestra
O1: Grado de Contaminación por E. coli de las verduras expendidas en la feria sabatina.
O2: Factores asociados a la contaminación por E. coli.
r: Relación entre la contaminación por E. coli y los factores asociados a dicha contaminación

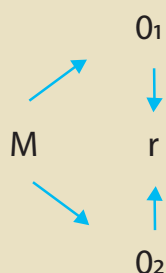


Fig. 1. Diseño de la Investigación

Población:

La población en estudio estuvo conformada por los puestos de venta de verduras (40 puestos) ubicados en la feria sabatina de la Alameda de la República de la ciudad en Huánuco. Cabe resaltar que se encuestó a los comerciantes de cada puesto para conocer los factores asociados.

Muestra:

La selección de la muestra se hizo mediante muestreo no probabilístico. De la misma forma, todos los comerciantes de verduras entraron al estudio sin distinción alguna de género u otros aspectos relacionados al rubro. Asimismo, de cada puesto de venta se tomó una muestra de apio, espinaca, rabanito y zanahoria; aclarando que no todos los puestos comercializan las cuatro verduras analizadas para la presente investigación. (Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de Verduras Evaluadas según la Cantidad de Puestos de Venta

Tipos de Verduras	Cantidad de Muestra / Puesto	Número total de puestos de expendio de verduras	Cantidad total de muestras
Apio	22	40	72
Espinaca	12		
Rabanito	19		
Zanahoria	19		
Muestras no probabilísticas			

Las verduras que se tomaron como muestra para el presente estudio corresponden a los cuatro tipos más cultivados en los alrededores de la ciudad de Huánuco: apio, espinaca, rabanito y zanahoria. Se recolectaron 72 muestras de las verduras mencionadas; cada muestra recolectada tuvo un peso de 200 gramos, las cuales fueron adquiridas de manera aleatoria en los puestos de venta durante los meses de julio a noviembre de 2016.

Las muestras fueron colectadas y etiquetadas en bolsas de polietileno de primer uso y conservadas en cadena de frío para su traslado al Laboratorio de Microbiología de la Dirección Regional de Salud de Huánuco (DIRESA-Huánuco), donde fueron procesadas y analizadas de acuerdo al Manual de Bacteriología Analítica de la *Food and Drug Administration* (FDA)⁽⁵⁾.

Para la determinación de microorganismos, se respetó el siguiente protocolo:

- Se colocaron 30 gramos de cada muestra en frascos de vidrio esterilizados; luego se procedió al lavado con caldo peptonado estéril para obtener una muestra de trabajo con las bacterias contenidas.
- Se inoculó 1 ml. de la muestra, diluida en una serie de tubos con caldo de cultivo con lactosa (prueba presuntiva), los cuales se incubaron a 37 °C por espacio de 24 a 48 horas.
- Los cultivos que presentaron turbidez con producción de gas fueron sembrados en un medio confirmativo selectivo (bilis verde brillante).
- El número de tubos positivos en la prueba presuntiva se interpolaron en tablas para leer el índice de número más probable (NMP)/g.

Para la prueba confirmatoria de E. coli, se tuvo en cuenta el siguiente procedimiento:

- De cada tubo positivo de la prueba presuntiva, se transfirió una asada de suspensión a tubos con caldo *E.coli* (EC)
- Luego se incubaron por espacio de 24 - 48 h a 45.5 °C en baño María para examinar la producción de gas y calcular el NMP para coliformes fecales.
- Posteriormente, cada tubo contenedor de cultivo con caldo EC positivo, se transfirió en una asada a una placa de agar eosina azul de metileno (EMB) que se incubó por espacio de 18 - 24 h a 35 °C.
- Las colonias bacterianas sospechosas se confirmaron por coloración Gram y pruebas

bioquímicas respectivas.

- Finalmente, para el conteo de coliformes fecales de las muestras de verduras se utilizó el método de filtros de membranas que son filtros compuestos por poros de 0.45 mm que retienen las bacterias (*E. coli*).

RESULTADOS

Con respecto a las verduras que se comercializan en la feria sabatina de la Alameda de la República de la ciudad de Huánuco, se encontró que el 30.6% correspondieron a muestras de apio (22/72), el 26.4% (19/72) a rabanito y zanahoria, y el 16.7% (12/72) a espinacas (Tabla 2).

Tabla 2. Verduras que se Comercializan en la Feria Sabatina de la Alameda de la República – Huánuco 2016

Verduras	Frecuencia	N°
Apio	22	30.6
Espinaca	12	16.7
Rabanito	19	26.4
Zanahoria	19	26.4
Total	72	100.0

Con respecto al grado de contaminación por *E. coli* de las verduras expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el 56.9% (41/72) presentó la condición de no apta y el 43.1% (31/72) mostró la condición de apta. (Tabla 3)

Tabla 3. Grado de Contaminación por *E. coli* de las Verduras Expandidas en la Feria Sabatina de la Alameda de la República – Huánuco 2016

Grado de contaminación por <i>E. coli</i>	Frecuencia	%
Apta	31	43.1
No Apta	41	56.9
Total	72	100.0

En cuanto a la relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en los apios expandidos en la feria sabatina de la Alameda de la República, se encontró que el alto grado de contaminación por *E. coli* se relaciona significativamente con la exhibición directamente en el suelo ($p \leq 0.040$); desconocimiento de las ETAS ($p \leq 0.007$); indumentaria inapropiada ($p \leq 0.002$); presencia de niños en los puestos de venta ($p \leq 0.040$); basura y desechos mal dispuestos ($p \leq 0.040$) y la presencia de insectos u otros vectores ($p \leq 0.030$). (Tabla 4)

Tabla 4. Relación entre los Factores Asociados y el Grado de Contaminación por *E. coli* en los Apios Expandidos en la Feria Sabatina de la Alameda de la República – Huánuco 2016

Factores asociados	Alto grado de contaminación por <i>E. coli</i>				Total (n=22)		Total (n=22) Prueba Chi cuadrado	Signifi- cancia
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Exhibición directamente al suelo							4.20	0.0400
SI	7	31.8	1	4.5	8	36.4		
NO	6	27.3	8	36.4	14	63.6		
Falta de venta en bolsas de plástico de primer uso							0.20	0.658
SI	4	18.2	2	9.1	6	27.3		
NO	9	40.9	7	31.8	16	72.7		
Falta de conocimiento de las ETAS							7.25	0.007
SI	9	40.9	1	4.5	10	45.5		
NO	4	18.2	8	36.4	12	54.5		
Indumentaria inapropiada							9.21	0.002
SI	10	45.5	1	4.5	11	50.0		
NO	3	13.6	8	36.4	11	50.0		
Presencia de niños en el puesto de venta							4.20	0.040
SI	7	31.8	1	4.5	8	36.4		
NO	6	27.3	8	36.4	14	63.6		
Basura y desechos mal dispuestos							4.20	0.040
SI	7	31.8	1	4.5	8	36.4		
NO	6	27.3	8	36.4	14	63.6		
Presencia de insectos u otros vectores							4.70	0.030
SI	9	40.9	2	9.1	11	50.0		
NO	4	18.2	7	31.8	11	50.0		

Respecto a la relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en las espinacas expandidas en la feria sabatina de la Alameda de la República, se encontró que el alto grado de contaminación por *E. coli* se relaciona significativamente con los factores de exhibición directamente al suelo ($p \leq 0.054$); falta de venta en bolsas de plástico de primer uso ($p \leq 0.018$); desconocimiento de las ETAS ($p \leq 0.046$); indumentaria inapropiada ($p \leq 0.005$); presencia de niños en los puestos de venta ($p \leq 0.054$); basura y desechos mal dispuestos ($p \leq 0.005$) y presencia de insectos u otros vectores ($p \leq 0.018$). (Tabla 5)

Tabla 5. Relación entre Factores Asociados y Grado de Contaminación por E. coli en Espinacas Expendidas en la Feria Sabatina de la Alameda de la República - Huánuco 2016

Factores asociados	Alto grado de contaminación por <i>E. coli</i>				Total (n=12)		Prueba Chi cuadrado	Signifi- cancia
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Exhibición directamente al suelo							3.70	0.054
SI	8	66.7	1	8.3	9	75.0		
NO	1	8.3	2	16.7	3	25.0		
Falta de venta en bolsas de plástico de primer uso							5.60	0.018
SI	7	58.3	0	0.0	7	58.3		
NO	2	16.7	3	25.0	5	41.7		
Falta de conocimiento de las ETAS							4.00	0.046
SI	6	50.0	0	0.0	6	50.0		
NO	3	25.0	3	25.0	6	50.0		
Indumentaria inapropiada							8.00	0.005
SI	8	66.7	0	0.0	8	66.7		
NO	1	8.3	3	25.0	4	33.3		
Presencia de niños en el puesto de venta							3.70	0.054
SI	8	66.7	1	8.3	9	75.0		
NO	1	8.3	2	16.7	3	25.0		
Basura y deshechos mal dispuestos							8.00	0.005
SI	8	66.7	0	0.0	8	66.7		
NO	1	8.3	3	25.0	4	33.3		
Presencia de insectos u otros vectores							5.60	0.018
SI	7	58.3	0	0.0	7	58.3		
NO	2	16.7	3	25.0	5	41.7		

Con respecto a la relación existente entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en rabanitos expendidos en la feria sabatina de la Alameda de la República, se encontró que el alto grado de contaminación por *E. coli* se relaciona significativamente con los factores de exhibición directamente al suelo ($p \leq 0.009$); falta de conocimiento de las ETAS ($p \leq 0.040$); presencia de niños en el puesto de venta ($p \leq 0.003$) y presencia de insectos u otros vectores ($p \leq 0.026$). (Tabla 6)

Tabla 6. Relación entre Factores Asociados y Grado de Contaminación por E. coli en Rabanitos Expendidos en la Feria Sabatina de la Alameda de la República - Huánuco 2016

Factores asociados	Alto grado de contaminación por <i>E. coli</i>				Total (n=19)		Prueba Chi cuadrado	Signifi- cancia
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Exhibición directamente al suelo							6.74	0.009
SI	8	42.1	1	5.3	9	47.4		
NO	1	15.8	7	36.8	10	52.6		
Falta de venta en bolsas de plástico de primer uso							0.83	0.361
SI	5	26.3	2	10.5	7	36.8		
NO	6	31.6	6	31.6	12	63.2		
Falta de conocimiento de las ETAS							4.23	0.040
SI	8	42.1	2	10.5	10	52.6		
NO	3	15.8	6	31.6	9	47.4		
Indumentaria inapropiada							0.01	0.912
SI	3	15.8	2	10.5	5	26.3		
NO	8	42.1	6	31.6	14	73.7		
Presencia de niños en el puesto de venta							8.93	0.003
SI	9	47.4	1	5.3	10	52.6		
NO	2	10.5	7	36.8	9	47.4		
Basura y desechos mal dispuestos							3.52	0.061
SI	6	31.6	1	5.3	7	36.8		
NO	5	26.3	7	36.8	12	63.2		
Presencia de insectos u otros vectores							4.97	0.026
SI	7	36.8	1	5.3	8	42.1		
NO	4	21.1	7	36.8	11	57.9		

Finalmente, en cuanto a la relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en zanahorias expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el alto grado de contaminación por *E. coli* se relacionaba significativamente con los factores de falta de venta en bolsas de plástico de primer uso ($p \leq 0.048$); falta de conocimiento de las ETAS ($p \leq 0.003$); indumentaria inapropiada ($p \leq 0.040$) y presencia de insectos u otros vectores ($p \leq 0.040$). (Tabla 7)

Tabla 7. Relación entre Factores Asociados y Grado de Contaminación por E. coli en Zanahoria Expendida en la Feria Sabatina de la Alameda de la República - Huánuco 2016

Factores asociados	Alto grado de contaminación por <i>E. coli</i>				Total (n=19)		Prueba Chi cuadrado	Signifi- cancia
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Exhibición directamente al suelo							0.89	0.345
SI	3	15.8	2	10.5	5	26.3		
NO	5	26.3	9	47.4	14	73.7		
Falta de venta en bolsas de plástico de primer uso							3.91	0.048
SI	5	26.3	2	10.5	7	36.8		
NO	3	15.8	9	47.4	12	63.2		
Falta de conocimiento de las ETAS							8.65	0.003
SI	6	31.6	1	5.3	7	36.8		
NO	2	10.5	10	52.6	12	63.2		
Indumentaria inapropiada							4.23	0.040
SI	6	31.6	3	15.8	9	47.4		
NO	2	10.5	8	42.1	10	52.6		
Presencia de niños en el puesto de venta							0.22	0.636
SI	3	15.8	3	15.8	6	31.6		
NO	5	26.3	8	42.1	13	68.4		
Basura y deshechos mal dispuestos							1.03	0.311
SI	4	21.1	3	15.8	7	36.8		
NO	4	21.1	8	42.1	12	63.2		
Presencia de insectos u otros vectores							4.23	0.040
SI	6	31.6	3	15.8	9	47.4		
NO	2	10.5	8	42.1	10	52.6		

DISCUSIÓN

En los últimos años ha aumentado el interés por el análisis de los alimentos como posibles vehículos de transmisión de agentes patógenos. La bacteria *Escherichia coli* 0157:H7 es de especial importancia ya que este serotipo es el que se encuentra asociado a brotes alimentarios ⁽⁶⁾.

En el presente estudio podemos observar que el 56.9% de las hortalizas analizadas en el laboratorio no son aptas para el consumo humano, dado que estos superan los valores mínimos permitidos por norma nacional (7), sobre este aspecto Escobedo y Martel, en el año 2014, estimaron que el 34.5% de las hortalizas muestreadas no eran aptas, luego de analizar los datos recolectados en 84 muestras de hortalizas expendidas en mercados de la ciudad de Huánuco ⁽²⁾.

Respecto de la contaminación de verduras en el presente trabajo, se determinó que las muestras de espinacas (12/40) estuvieron contaminadas en un 75% siendo la variedad con mayor frecuencia de contaminación, seguido de los apios (22/40) con 59.1%, los rabanitos (19/40) con 57.9% y las zanahorias (19/40) con 42.1% de muestras contaminadas. En el estudio realizado por Escobedo y Martel (2014) en la ciudad de Huánuco, se reportó un nivel de contaminación por coliformes fecales para el cebollino chino (54.5%) y el culantro (33.3%) siendo éstas las hortalizas más contaminadas seguidas por el perejil (25%) y el rabanito (23.8%) respectivamente⁽²⁾. Asimismo; Gonzales en el año 2015, determinó que la contaminación por E. coli fue de 37.5% manifestándose que el perejil y la lechuga son las hortalizas más contaminadas seguidas de la col y culantro respectivamente, muestras que fueron obtenidas en el mercado de Huánuco ⁽⁸⁾.

Al respecto Coralía Gonzáles, puso en evidencia una prevalencia del 42% de E. coli en muestras de lechuga y culantro⁽⁹⁾. Al respecto Rivera y colaboradores, encontraron una prevalencia de 24% de E. coli en el total de muestras analizadas, la mayor frecuencia

se halló en el perejil (47.1%) y la lechuga (29.4%)⁽¹⁰⁾. Asimismo, Vega M. y colaboradores en el 2004, determinaron la presencia y variación mensual de bacterias de coliformes fecales en hortalizas y establecieron la época del año en el que la contaminación supera el valor permitido; observaron una disminución de estos microorganismos entre octubre y diciembre, para que posteriormente a partir de enero comience nuevamente a aumentar hasta el mes de marzo, mes donde el valor es similar al determinado en octubre, concluyendo que este fenómeno se debe a la estación lluviosa, la cual favorece las condiciones para el establecimiento de la *E. coli*⁽¹¹⁾.

Puig y colaboradores, determinaron la presencia de *E.coli* en las hortalizas, de las cuales el 18% de las muestras no tuvo una calidad microbiológica aceptable, concluyendo que la lechuga, el berro, la espinaca y la col fueron las hortalizas más contaminadas⁽¹⁾.

En cuanto a la exhibición de las verduras directamente sobre el suelo; falta de venta en bolsas de plástico de primer uso; desconocimiento de las ETAS; indumentaria inapropiada; presencia de niños en los puestos de venta; basura y desechos mal dispuestos y presencia de insectos u otros vectores; fueron los factores que más se evidenciaron, encontrándose asociación estadística entre éstos y la contaminación de las verduras, respectivamente.

La importancia en el incremento de la carga bacteriológica por factores ajenos a la producción y la irrigación, también ha sido demostrada por otros estudios, en los que se ha determinado mayores niveles de coliformes fecales en los productos que se encuentran en venta, en comparación con los que se analizaron directamente de las áreas de cultivo, demostrando así la importancia de la contaminación post cultivo⁽¹⁾.

Es necesario tener presente que los alimentos son sensibles a la contaminación y por tanto se debe tener buenos hábitos higiénicos en el personal que

los manipula. Se ha descrito que los vegetales de superficies amplias y rugosas, como los de hojas y plantas rastreras, son los que están más expuestos a la contaminación⁽¹⁾.

La salud del personal que labora en el expendio debe someterse a medidas de control obligatorias al menos una vez al año para asegurarse de no contraer ningún tipo de enfermedad. Los utensilios y equipos de trabajo deben estar limpios y desinfectados; recoger los desechos y colocarlos en recipientes o bolsas plásticas para facilitar el traslado de la basura⁽¹²⁾.

Es necesario mencionar que las verduras frescas pueden resultar contaminadas por *E.coli* por medio de las heces de animales y seres humanos, que pueden ingresar a los agroecosistemas a través del estiércol inadecuadamente preparado, el uso de aguas negras y residuales no tratadas para el riego, la utilización de semillas contaminadas, plagas de insectos y animales silvestres y nematodos. Los productos frescos contaminados que se consumen crudos han pasado a ser una fuente emergente de infección humana. La *E. coli* puede sobrevivir en suelos contaminados hasta por 20 meses. Además, puede sobrevivir durante largos períodos en las hojas y raíces de los cultivos. Las hojas más tiernas suelen ofrecer un mejor hábitat que las más maduras y las hojas con mayores niveles de nitrógeno. Las hojas y los frutos deteriorados aceleran la multiplicación de la *E. coli* y prolongan su supervivencia⁽¹³⁾.

CONCLUSIONES

- Se determinó que el grado de contaminación por *E. coli* en las verduras son: Aptas 43.1%(31/72) y No Aptas 56.9 %(41/72); teniendo la espinaca el mayor grado de contaminación (75%), seguido del apio (59.1%), rabanito (57.9%) y zanahoria (42.1%),
- La presencia de *E.coli* en las verduras estudiadas, están asociadas principalmente con el expendio de las verduras en el suelo; falta de venta en bolsas de plástico de primer uso; falta de conocimiento de las ETAS; indumentaria inapropiada; presencia de niños en los puestos de ventas; basura y desechos mal dispuestos y presencia de insectos u otros vectores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Puig Peña, Yamila; Leyva Castillo, Virginia; Rodríguez Suarez, Armando; Carrera Vara, José; Molejón, Pedro L; Pérez Muñoz, Yoldrey; Dueñas Moreira, Odeite. Enero-febrero. 2014 "Calidad Microbiológica de las Hortalizas y Factores Asociados a la Contaminación en Áreas de Cultivo en La Habana" Revista Habanera de Ciencias Médicas, vol. 13, núm. 1, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana – Cuba. 111-119 pág. En:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180431104013>
2. Escobedo Bailón, C. y Martel Tolentino, W. 2014. "Contaminación Fecal en Hortalizas Expendidas en los Mercados de Huánuco en Relación con el Riego con Aguas Residuales no Tratadas". Huánuco.
3. Vásquez De Plata, Gloria. 2003. Salud UIS "La Contaminación de los Alimentos, un Problema por Resolver". 35:48-57 págs.
4. Rubeglio, E. y Tesone S. 2007. "Escherichia coli O157 H7: Presencia en Alimentos no Cárnicos". Argentina; 193-194 pags.
5. Food and Drug Administration (FDA). 2002."Bacteriological Analytical Manual Online" [página de internet]. Maryland: FDA". [Fecha de acceso: julio 2008] Disponible en: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>
6. Reuben, A.; Treminio, H.; Arias, M.L; Chaves, C. 2002. "Presencia de Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes y Salmonella spp. en Alimentos de Origen Animal en Costa Rica". Rev. de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición; 58-61.
7. MINSA/DIGESA.M.D.1.2008" Norma Sanitaria que Establece los Niveles y Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas para el Consumo Humano. Perú". Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA).
8. Gonzáles Paredes, R. 2015. "Contaminación Fecal en Hortalizas Expendidas en los Mercados de Huánuco y Malas Prácticas de Manipulación". Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Huánuco.
9. Gonzáles, C. 2006. "Rastreabilidad de Hortalizas para Determinar su Inocuidad Biológica" (Tesis del Programa de Posgrado en Agronomía Tropical Sostenible). Universidad de El Salvador Facultad de Ciencias Agronómicas.
10. Rivera, M.; Rodríguez, C.; López, J. 2009. "Contaminación Fecal en Hortalizas que se Expenden en Mercados de la Ciudad de Cajamarca, Perú". Rev Perú Med Exp Salud Publica.; 45-48 págs.
11. Vega, M.; Jiménez, R.; Salgado, G. 2004 "Determinación de Bacterias de Origen Fecal en Hortalizas Cultivadas en Xochimilco de Octubre de 2003 a Marzo de 2004" (Investigación Universitaria Multidisciplinaria - Año 4, N°4, diciembre2005) Universidad Simón Bolívar, México, D. F.
12. Jumbo Arcos, A.J. 2013 "Factores de Riesgo Asociados a la Aparición de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos que se Expenden en los Bares Escolares del Área de Salud 2 de Ambato". [Tesis para optar el título en Medicina Veterinaria y Zootecnia]. Universidad Técnica de Ambato Facultad Ciencias de la Salud Carrera de Medicina Ambato – Ecuador.
13. FAO – División de Producción y Sanidad Animal .2015. EMPRES Boletín de Enfermedades Transfronterizas de los Animales. 20-26 págs.

ARTÍCULOS ORIGINALES

Ciencias de la Salud

» FRECUENCIA DE PATOLOGÍAS MAMARIAS MEDIANTE MAMOGRAFÍA EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL FREQUENCY OF MAMMARY PATHOLOGIES BY MAMMOGRAPHY IN A THIRD LEVEL HOSPITAL

Rossmery Patilla García^{1,a,b}, Aníbal Díaz Lazo^{2,ab}

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación es determinar la frecuencia de patologías mamarias y hallazgos radiológicos en pacientes atendidas en el servicio de mamografía del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo de Enero a Junio del 2016. Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo transversal. Se revisaron 424 informes mamográficos realizados en el servicio de mamografía. Para la determinación de la muestra se emplearon criterios de inclusión y exclusión. La muestra final estuvo conformada por 379 informes mamográficos. Se procesaron los datos y se realizó el análisis estadístico con el programa Excel 2010. El promedio de edad fue 46.3 años. El 27.7%(105) de los casos incluidos en el estudio estuvo comprendido entre 45 y 49 años de edad, seguida del 20.84%(79) de 40 a 44 años edad. Según la clasificación del BI-RADS, el mayor porcentaje se encontró en el estadio BI-RADS II en 45.65%, seguido del BI-RADS I en 36.67%; y en 0.53% correspondió al BI-RADS V. Las patologías mamarias más frecuentes fueron: calcificaciones vasculares (35.62%), microcalcificaciones (12.93%), quistes mamarios (10.53%) y los nódulos mamarios (9.76%). En el 31.13% los estudios mamográficos correspondieron a mujeres con mamas homogéneas sin alteración. El tipo de hallazgo, según la clasificación BI-RADS, fue la de II grado, seguida por la de I grado y en mínimo porcentaje la del V grado. El grupo etario más afectado se ubicó entre los 45 y 49 años de edad.

PALABRAS CLAVES: Neoplasias de la mama, mamografía, quiste mamario, mastitis (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

The objective of the current investigative work is determine the frequency of mammary pathologies and radiological findings in patients treated at the mammography service of the Regional Hospital Surgical Clinical Professor Daniel Alcides Carrión de Huancayo from January to June 2016. A descriptive, retrospective cross-sectional study was conducted. We reviewed 424 mammographic reports made at the mammography service. For the determination of the sample, inclusion and exclusion criteria were used. The final sample consisted of 379 mammographic reports. The data were processed and the statistical analysis was performed with the Excel 2010 program. The mean age was 46.3 years. 27.7% (105) of the cases included in the study ranged from 45 to 49 years of age, followed by 20.84% (79) from 40 to 44 years of age. According to the BI-RADS classification, the highest percentage was found in the BI-RADS II stage in 45.65%, followed by BI-RADS I in 36.67%; And 0.53% corresponded to the BI-RADS V. The most common mammary pathologies were vascular calcifications (35.62%), microcalcifications (12.93%), breast cysts (10.53%) and breast nodules (9.76%). In 31.13%, the mammographic studies corresponded to women with homogeneous breasts without alteration. The type of finding according to the classification BI-RADS was the one of degree II, followed by the one of I degree and in minimum percentage the one of the V degree. The age group most affected was located between 45 and 49 years of age

KEYWORDS: Breast neoplasms, mammography, breast cyst, mastitis (Source: MeSH).

¹ Médico Residente primer año de Oncología Médica. ¹ Médico Internista. ^a Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión. Huancayo-Perú.

^b Facultad de Medicina Humana Universidad Peruana Los Andes. Huancayo-Perú.

INTRODUCCION

Las tumoraciones benignas de la mama constituyen alrededor de 20% de las consultas en una unidad especializada de patología mamaria. Actualmente, debido a la extensa información sanitaria sobre el cáncer de mama, la mayoría de las pacientes acude rápidamente a su médico de familia y/o ginecólogo de zona por la aparición de un 'bulto en la mama' ⁽¹⁾.

La mayoría de las lesiones mamarias benignas se desarrollan a partir de alteraciones del proceso fisiológico evolutivo normal de la mama, considerándose aberraciones normales del desarrollo e involución de la mama ⁽²⁾.

Existen herramientas por medio de las cuales es posible investigar los problemas en las mamas como el examen clínico de las mamas, la mamografía y el ultrasonido; existe también la posibilidad de usar la resonancia magnética la cual tiene indicaciones específicas. ⁽³⁾

La mamografía, por indicación clínica o diagnóstica, es la que se indica para la mujer que consulta por algún síntoma mamario tipo nódulo, secreción, retracción o ulceración. Se considera a la mamografía como el método más sensible para la detección del cáncer con una confiabilidad del 85% al 90%. Puede detectar cánceres de 0.5 a 1 centímetro de diámetro. Sin embargo, una mamografía normal no excluye la posibilidad de un cáncer cuando existe sospecha clínica⁽⁴⁾. Además, el Colegio Americano de Radiología y el Instituto Nacional del Cáncer Americano elaboró, en 1993, un método llamado BI-RADS para estandarizar el informe de los hallazgos mamográficos con el propósito de reducir la confusión en la interpretación mamográfica⁽⁴⁾.

De acuerdo con estos hallazgos las mamografías se clasifican en categorías de I hasta V, llamadas categorías de BIRADS (Breast Imagen Reporting and Data System). Las lesiones en categorías I y II son benignas, las de categoría III probablemente benignas, las de categoría IV probablemente malignas y las de categoría V, altamente sugestivas de malignidad ⁽⁵⁾.

El objetivo de la investigación fue determinar la frecuencia de patologías mamarias y de hallazgos radiológicos en pacientes atendidas en el servicio de mamografía del Hospital Regional Docente Clínico

Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo de Enero a Junio del 2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo, transversal, en el cual se revisaron los informes de mamografía a pacientes que acudieron al consultorio de mamografía del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión en el periodo comprendido entre enero y junio de 2016. Se revisó los informes mamográficos de 424 pacientes tomados en el periodo antes detallado. La muestra fue de 379 informes mamográficos. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizaron los criterios de inclusión que fueron: pacientes mujeres con edad mínima de 40 años de edad. Los criterios de exclusión fueron: pacientes menores de 40 años de edad y las que no habitaban en Huancayo. Se procesaron los datos y se realizó el análisis con el programa Excel versión 2010 mediante tablas y gráficos.

RESULTADOS

Se revisaron 379 mamografías, de las cuales, el promedio de edad de los pacientes que ingresaron al estudio fue 46.3 años; y el grupo comprendido entre 45 a 49 años fue el más frecuente con 27.7%(105); seguida del grupo etario entre los 40 y 44 años edad que se encontró en 20.84%(79). (Tabla N°1)

Tabla N° 1 DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL GRUPO ETARIO

GRUPO ETARIO (edad en años)	N	%
40-44	79	20.84
45-49	105	27.7
50-54	71	18.73
55-59	60	15.83
>=60	64	16.9
Total	379	100

Fuente: Ficha de recolección de datos. Registro de Mamografías. Servicio de mamografía HRDCQ DAC. HYO 2016

Los hallazgos encontrados según la clasificación del BI-RADS, fueron los siguientes: El mayor porcentaje fue en el estadiaje BI-RADS II con 45.65%(173), seguido del estadiaje BI-RADS I en un 36.67%(139); el cual se muestra en el Gráfico N°1

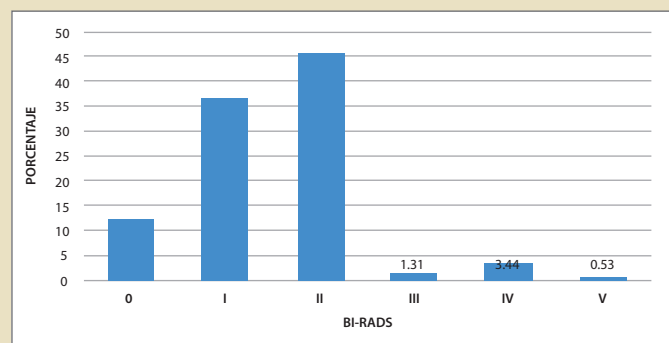


Gráfico N° 1: FRECUENCIA DEL ESTADIAJE SEGÚN BI-RADS

En el gráfico N° 2, se muestra las principales patologías mamarias encontradas, el 35.62%(135) correspondió a calcificaciones vasculares, el 31.13%(118) fueron atribuidos a mujeres con mamas homogéneas y en frecuencia mínima (9.76%) se reportó la presencia de nódulos. Las mamas homogéneas se presentaron en 31.13% las cuales fueron consideradas como normales.

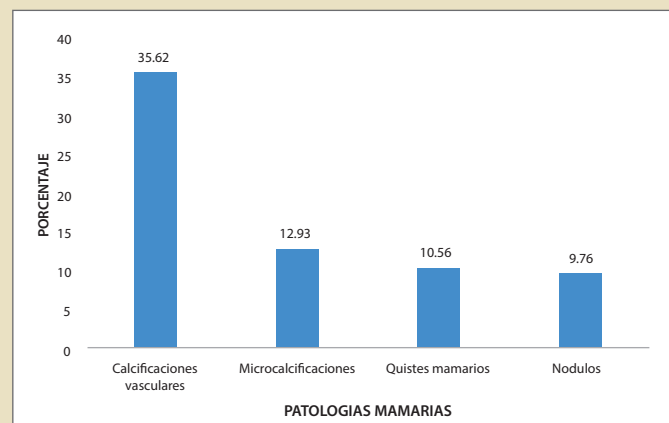


Gráfico N° 2: FRECUENCIA DE PATOLOGÍAS MAMARIAS SEGÚN HALLAZGOS MAMOGRAFICOS

DISCUSION

El cáncer de mama (CM) constituye el tumor maligno más frecuente en la mujer, presenta una incidencia del 13.44% en la población femenina española. Ocupa el primer lugar de la mortalidad por enfermedades neoplásicas malignas, y constituye el 15.83% de la totalidad de muertes por cáncer.⁽⁵⁾

En el Perú, después del cáncer de cuello uterino, el cáncer de mama es el segundo tipo de cáncer más frecuente en la población femenina. La tasa de incidencia se ha incrementado en los últimos años, lo que ha originado un mayor interés para desarrollar técnicas y así poder realizar un diagnóstico temprano y oportuno. Actualmente, en el Perú, el diagnóstico se realiza en estadios avanzados (estadio III y IV), lo cual trae serias limitaciones en el manejo y posible

curación de los pacientes. Es por ello que la detección temprana es de vital importancia, y el resultado a lograr dependerá de la metodología del tamizaje a emplear.

La mamografía es un examen auxiliar de diagnóstico la que se indica a la mujer que consulta por algún síntoma mamario tipo nódulo, secreción, retracción o ulceración. Se considera a la mamografía como el método más sensible para la detección del cáncer con una confiabilidad del 85% al 90%; puede detectar cánceres de 0.5 a 1 centímetro de diámetro. Sin embargo, una mamografía normal no excluye la posibilidad de un cáncer cuando existe sospecha clínica.

Entre las características sugestivas de malignidad que se observan en la mamografía están la presencia de un nódulo denso de contornos irregulares, poco delimitados, que pueden ser estrellados o espiculados o tener bordes que se pierden en un lado y además presentan proyección en cola de cometa.⁽⁶⁾

La definición de Scanlon, formulada en 1981, aún está vigente; él se refería a los quistes mamarios como “una condición en la cual hay quistes o nódulos palpables en la mama inicialmente asociados con dolor, sensibilidad y turgencia que fluctúan con los cambios del ciclo menstrual y empeoran progresivamente hasta la menopausia.”⁽⁷⁾ Estas características hacen parte de la denominada condición fibroquística de la mama, que está presente en el 90% de las mujeres, hay sintomatología en el 20% de los casos y en el 5% tan solo se requiere tratamiento. Como se pudo evidenciar en nuestro estudio las nodulaciones representaron el 9.76%, la menos frecuente de nuestra serie.

Una patología mamaria benigna frecuente es la mastitis. En cualquiera de sus presentaciones (no puerperal, puerperal) o por el tiempo de enfermedad (aguda o crónica), se ha descrito con mayor frecuencia en el grupo etario de 30 a 39 años de edad, teniendo como indicación de tratamiento quirúrgico la obtención de biopsia frente a un diagnóstico diferencial con carcinoma, así como también para manejo de abscesos y fistulas.⁽⁸⁾ En nuestro estudio, la mastitis se evidenció en 31.13%, pero en mujeres comprendidas entre los 40 a 44 años de edad. Las tumoraciones benignas generalmente se caracterizan por ser únicas, aunque en un 15% son de carácter múltiple y afectan a ambas mamas.⁽⁹⁾

El estudio mamográfico de las calcificaciones según Stomper y Cols⁽¹⁰⁾, puede predecir la presencia de

invasión en más del 45% y ausencia de invasión en más del 90% de los casos. Sin embargo, no es raro que la mayor concentración de microcalcificaciones se ubique en el cuadrante superior externo de la mama, porque es el cuadrante con mayor cantidad de tejido glandular.

⁽¹¹⁾ En la Clínica de Mama de San Cristóbal del Estado de Táchira, se realizó un estudio clínico epidemiológico, observacional, prospectivo, transversal, de tamizaje en serie, con el objetivo de correlacionar hallazgos mamográficos de lesiones sospechosas de malignidad no palpable con resultados histopatológicos en el que se evaluó 36 mujeres durante el periodo comprendido entre octubre del 2009 y marzo del 2010; estudio cuyo objetivo fue correlacionar hallazgos mamográficos de lesiones sospechosas de malignidad no palpables con resultados histopatológicos que ameritaron biopsia guiada por estereotaxia, debido a lesiones sospechosas de malignidad demostradas por mamografía. La muestra fue de tipo secuencial no probabilística. ⁽¹²⁾ Los resultados mostraron una edad promedio de 52.2 años; las lesiones malignas se presentaron con mayor frecuencia en edades comprendidas entre los 40 y 49 años, siendo el hallazgo mamográfico en su mayoría microcalcificaciones (97%)(12); mientras que en nuestro estudio las microcalcificaciones se encontraron en porcentaje muy bajo (12.93%) y las calcificaciones alcanzaron 35.62%.

Sólo 85 biopsias fueron realizadas en las mamografías informadas como BI-RADS 4, por lo fueron la base del análisis. En un estudio similar realizado por Arbulú P. P, se estudiaron sólo mamografías informadas como BI-RADS 4 y 5, donde también se aprecia un mayor porcentaje de BI-RADS 4, con un 78.13% que los BI-RADS 5, con un 21.87%⁽¹³⁾. En nuestro estudio 49 pacientes, solo presentaban micro calcificaciones agrupadas lo que se aproxima a Moreno(14), quien refiere que los hallazgos fueron menos frecuentes que lo habitual.

CONCLUSIONES

1. La patología mamaria más frecuente fueron las calcificaciones vasculares (35.6%), seguido de las microcalcificaciones (12.9%) y en tercer lugar los quistes mamarios (10.5%).
2. El tipo de hallazgo según la clasificación BI-RADS fue la de II grado, seguida por la de I grado y con un mínimo porcentaje el V grado.
3. El grupo etario más afectado estuvo comprendido entre los 45 a los 49 años de edad.

CONFLICTO DE INTERESES

NINGUNO

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asociación Española Contra el Cáncer. Cáncer de Mama en España: Algunas Consideraciones Generales. 2003, disponible en: www.todocancer.com. obtenido el 14/09
2. Aznar F, Cortadellas T, Xercavins J. Patología Benigna de la Mama II: Tumores Benignos de Mama: Fundamentos de Ginecología. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia SEGO; 2005:483-92
3. Ramón M, Moreno E, et al. Mastopatía Diabética. Rev. Venez. Oncol. Caracas Mar.2008.20 (1): 34-41
4. Asociación Española Contra el Cáncer. Diagnóstico: Patología Benigna de la Mama. Actualizado 23/02/2016. Disponible en : <https://www.aecc.es/sobreelcancer/cancerporlocalizacion/cancermama/patologiabenignadelamama/paginas/diagnostico.aspx> Patología Benigna de la Mama. Obtenido el : 16/12/2016.
5. American College of Radiology. BI-RADS ®Atlas. Breast Imaging Reporting And Data System. 2013.
6. Guías de Manejo de Tumores Mamarios. Rev Colomb Obstet Ginecol 1997; Sup. 48(4): 73-89
7. Marchant DJ. Benign Breast Disease. Obstet Gynecol Clin North Am 2002;29:1-6.
8. Pérez JA, Barrientos L, Henning E, Uherek F, Salem C, et al. Procesos Inflamatorios Benignos de la Mama. Cuadernos de Cirugía. 2000;14:70-9.
9. Fiorica J. Breast diseases. En: DiSaia, Creasman. Clinical Gynecologic Oncology; 7th edition. Elsevier Editorial. 2011:410-45
10. Stomper PC, Geradts J, Edge SB, Levine EG. Mammographic Predictors of the Presence and Size of Invasive Carcinomas Associated with Malignant Microcalcification Lesions without a Mass. AJR Am J Roentgenol 2003;181(6):1679-84.
11. Vélez R, Gazmuri P, Gómez L, Schwartz R, Iglesias R. Microcalcificaciones Mamarias: Significado y Conducta. Rev Chil Cir 1990;42:47-50.
12. Cellamare O., González C., Villamizar C., Gutiérrez M., Rojas G., Gutiérrez M. Correlación Mamográfica e Histológica de Lesiones Sospechosas de Malignidad no Palpables. Rev Colomb Radiol. 2013; 24(3): 3730-3.
13. Arbulú P. Características Histopatológicas de las Pacientes con Signos Mamográficos Sospechosos de Cáncer de Mama. Hospital Alberto Leopoldo Barton Thompson 2014. Facultad de Medicina USMP-Sección de Posgrado. Perú. 2015:1-47
14. Moreno E. Características Radiológicas del Carcinoma Lobulillar Invasivo de la Mama. Revista de Radiología 1999.42(4):261-265

ARTÍCULOS ORIGINALES

Ciencias de la Salud

» IMPACTO DE LA EXPOSICIÓN A PESTICIDAS EN LA SALUD HUMANA EN LOCALES COMERCIALES DE AGROQUÍMICOS EN LA PROVINCIA DE CAÑETE LIMA

Alfredo Carlos Rodríguez Cobos¹, Ligia Isaida Rosaura Gutiérrez Deza²

RESUMEN

RODRÍGUEZ, C. y GUTIÉRREZ, L. 2016. Impacto de la exposición a pesticidas en la salud humana en locales comerciales de agroquímicos en la Provincia de Cañete Lima – Perú. Investigación social de tipo aplicativo descriptiva, realizada con la finalidad de determinar los efectos de la exposición a pesticidas en la salud de las personas que se ocupan de las labores de comercialización de agroquímicos en locales ubicados en la provincia de Cañete. El trabajo de campo consistió en aplicar la técnica de la encuesta, realizada a 38 tenderos o dependientes de casas comerciales de agroquímicos, ubicadas en las ciudades de San Luis de Cañete e Imperial, ambas localizadas en la Provincia de Cañete del Departamento de Lima. El instrumento de aplicación de la encuesta consistió en un cuestionario con preguntas relacionadas a los síntomas que presentan los tenderos, relacionadas con otras 5 variables: tiempo de exposición, nivel de educación, edad, análisis de sangre y tiempo que laboran en la empresa. Los resultados, una vez aplicada la prueba estadística de Chi cuadrado a un nivel de significancia de 0.05% que correlaciona la presencia de síntomas y las otras 5 variables, muestran que el tiempo de exposición es crucial y determinante en la manifestación de síntomas en los tenderos, lo cual afecta el funcionamiento de sistemas orgánicos y produce efectos clínicos característicos.

PALABRAS CLAVE: Pesticidas, agroquímicos, síntomas, sistemas orgánicos, tiempo de exposición, nivel de educación, edad, análisis de sangre, tiempo en empresa, chi cuadrado, nivel de significancia.

RESUME

RODRIGUEZ, C. Y GUTIERREZ L. 2016. Impact de la exposé a pesticides dans la santé humaine dans des locaux commerciaux de agrochimiques de la Province de Cañete Lima - Pérou. Recherche sociale du type applicatif et descriptif, réalisé avec le but de déterminer les effets de la exposée aux pesticides dans la santé humaine des gens qui s'occupent des travaux de commercialisation des agrochimiques dans locaux situés dans la province de Cañete. Le travail sur le terrain a été l'application de la technique des enquêtes au personnel de 38 maisons commerciales des agrochimiques situées dans les cités de San Luis de Cañete e Imperial, tous les deux dans la Province de Cañete du Département de Lima au Pérou. L'instrument de l'application des enquêtes a été un questionnaire avec des questions relationnelles aux symptômes que présentent le personnel et des variables comment le temps d'exposé, le niveau d'éducation, l'âge, l'analyse du sang et le temps total de travail dans l'entreprise. Les résultats, une fois appliquée, l'épreuve statistique de Chi carré aux niveaux de 0.01 et 0.05% de signifiante, entre les symptômes et les autres 5 variables, montre que le temps de exposé es crucial et déterminant dans la manifestation des symptômes du personnel et que puisse affecter le fonctionnement des systèmes organiques et produit des effets cliniques caractéristiques.

MOTS CLÉ: Pesticides, agrochimiques, symptômes, temps d'exposé, niveau d'éducation, âge, analyse du sang, chi carré, antiquité du travail, niveau de signifiante.

¹ Director Carrera Profesional de Agronomía Campus Universitario Av. Mariscal Benavides s/n Casa de la Cultura. Telf. 013399165. E-mail insecarlos@hotmail.com. Cel. 990043275 Universidad Nacional de Cañete Lima – Perú.

² Docente principal de la Universidad de Huánuco y UNE "Enrique Guzmán y Valle"

INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las principales actividades económicas en nuestro país y en la región de la Costa y el Valle de Cañete es una de las regiones agrícolas y frutícolas más tecnificadas con una vasta producción de cultivos anuales, pastos y frutales.

En las ciudades de Cañete e Imperial se comercializan una gama grande de pesticidas utilizados para el control químico fitosanitario de los cultivos agrícolas. Sin embargo, dicha actividad se realiza sin ningún control de la autoridad competente y sin tomar las precauciones del caso que requieren los tenderos o dependientes.

La seguridad laboral de los dependientes de estos establecimientos es un factor importante a considerar, ya que genera riesgos a la salud por el mal manejo de estos productos agroquímicos.

Los manipulación de pesticidas puede contaminar por contacto a los dependientes y usuarios. Otra fuente de contaminación es la ingestión del agente tóxico por accidente; y la inhalación cuando se permanece por tiempos prolongados de exposición cerca de los pesticidas, ya sea por trabajo como tendero o al pernoctar en labores de vigilancia.

En lo que respecta a la presente investigación, se considera que el tipo de contaminación más frecuente de los tenderos es la inhalación de los gases que desprenden los diferentes agroquímicos que se encuentran en el ambiente de trabajo, cuyos efectos en la salud son crónicos y a largo plazo. Al respecto, la Agencia de Protección Ambiental EPA ⁽¹⁾ refiere que los efectos crónicos de los pesticidas son muy complejos para ser tratados exhaustivamente en una guía de manejo de emergencias. En muchos casos de exposición a pesticidas la estimación de dosificación es muy difícil. Con referencia a las formas de toxicidad de los insecticidas, Cisneros ⁽²⁾ los clasifica en toxicidad aguda y toxicidad crónica, la primera es causada por dosis relativamente altas del producto y que causan efectos rápidos, la segunda es consecuencia de la acumulación de pequeñas dosis, cuyos efectos son difíciles de medir ya que se manifiestan después de un tiempo prolongado. En cuanto a las modalidades de intoxicación, el mismo autor indica que existen tres vías de contaminación: por contacto con la piel o toxicidad cutánea, que ocurre

cuando se realizan aplicaciones sin la indumentaria y equipos adecuados, por ingestión o toxicidad oral, cuando en forma accidental se confunde un insecticida con un alimento o se ingieren vegetales recién tratados y; por inhalación o toxicidad pulmonar, que sucede cuando el personal está expuesto a emanaciones prolongadas en almacenes o locales de expendio de agroquímicos y aplicación con gases, vapores o nieblas, sin la debida protección de máscaras con filtros específicos para el tipo de gas tóxico. Los gases constituyen peligro no solamente para los insectos sino también para los humanos. Al respecto el artículo publicado en la revista National Geographic de Newman y Wolinsky ⁽³⁾ cita algunos de los primeros venenos tóxicos, utilizados como gases letales en la Segunda Guerra Mundial, entre ellos, el Zyklon B, una forma cristalizada de cianuro de hidrógeno, cuyas formulaciones sólidas, una vez expuestas al aire se convertían en gas, liberando un poderoso veneno capaz de exterminar a seres humanos confinados en una habitación en tan sólo 20 minutos.

Los insecticidas organofosforados constituyen uno de los grupos más numerosos dentro de los pesticidas que se utilizan y comercializan. Estos insecticidas envenenan a insectos y mamíferos cuando son absorbidos por inhalación, ingestión o penetración dérmica. Según Cisneros ⁽⁴⁾, el modo de acción de los insecticidas organofosforados es inactivar por fosforilación la enzima acetilcolinesterasa, lo cual a su vez impide que, otra enzima, la acetilcolina se hidrolice. Esto produce la concentración de acetilcolina, lo cual resulta en una hiper excitación del SNC, seguido de espasmos musculares ininterrumpidos y muerte posterior. Los insecticidas carbamatos son el grupo que le sigue en cantidad inmediatamente inferior a los organofosforados, por lo cual también producen intoxicaciones frecuentes. En investigación efectuada por Díaz ⁽⁵⁾ sobre la intoxicación por organofosforados y carbamatos en el Hospital Daniel Alcides Carrión de Huancayo se encontró que 91 pacientes hospitalizados fueron diagnosticados con intoxicación por organofosforados y carbamatos, con lo cual se concluye que la frecuencia de intoxicación por estos productos es alta. Los organofosforados ⁽⁶⁾ fueron desarrollados inicialmente como gases neurotóxicos en Alemania por Gerhard Schrader para ser utilizados en la guerra química. A éstos le siguieron productos como el schradán (ocatametilpirofosforamida) y luego el paratión (O, O' dietil p-nitrofenil fosforotionato), ambos muy venenosos para los mamíferos. Posteriormente, como

lo refiere ⁽⁷⁾ los primeros insecticidas organofosforados descubiertos eran muy tóxicos, pero felizmente muy fugaces o de poca residualidad. En algunos días o semanas desaparecían completamente transformados en derivados no peligrosos de la superficie de las hojas o de la savia de los vegetales. Los químicos y los biólogos se dedicaron a encontrar organofosforados menos tóxicos para el hombre y los vertebrados, de esta forma millones de compuestos fueron sintetizados; y producto de ello aparece el Malathión, un insecticida mil veces menos peligroso que el primer insecticida organofosforado descubierto, el tetra etilo fosfato o TEPP.

Respecto a los síntomas clínicos generados por organofosforados, ⁽⁸⁾ menciona que los ingredientes activos inhibidores de la acetilcolinesterasa (ACE) son: pupilas contraídas, salivación abundante, mareo, dolor de cabeza, visión borrosa, temblores, vómitos, cólicos, diarrea, dificultad respiratoria y sudoración. En casos severos se presenta hipersecreción bronquial y edema pulmonar. Los síntomas de intoxicación deben ser tratados inmediatamente y el análisis de sangre debe indicar la variación de nivel de la enzima acetilcolinesterasa. En cuanto a los efectos a largo plazo o crónicos ⁽⁹⁾ señala que éstos son procesos patológicos que se desarrollan en un organismo después de un periodo latente y son causados por exposiciones repetidas. Menciona que entre los principales efectos crónicos se tiene: desórdenes neurológicos, ocasionados por organofosforados y carbamatos; efectos reproductivos como esterilidad, efectos en la piel como dermatitis y reacciones alérgicas, cáncer, efectos oftalmológicos como cataratas y atrofia del nervio óptico, efectos mutagénicos, desórdenes del sistema inmunológico, efectos teratogénicos o toxicidad fetal, lesiones al hígado y cistitis hemorrágica.

Los pesticidas son venenos desarrollados a partir de elementos químicos base como el arsénico, el cloro, el fósforo, la piretrina, la nicotina, etc. y nuevas moléculas que se lanzan al mercado anualmente. La similitud con los venenos de origen animal es que, mayormente, ambos atacan el sistema nervioso del organismo afectado. Sobre este particular ⁽¹⁰⁾ afirma que el veneno animal es una sopa compleja llena de proteínas y péptidos, cadenas cortas de aminoácidos parecidos a las proteínas y que algunas atacan el sistema nervioso y paralizan al bloquear los mensajes entre los nervios y el músculo. Otros devoran las moléculas ocasionando que las células y tejidos colapsen. Los venenos pueden

coagular la sangre y detener el corazón o al contrario evitar la coagulación provocando un sangrado mortal. Entre los plaguicidas agrícolas organofosforados, cuyos registros se encuentran restringidos y prohibidos ⁽¹¹⁾ cita entre los primeros al Metamidofos, insecticida con muchos nombres comerciales muy utilizado en diferentes valles agrícolas, el cual debe ser utilizado con disolventes específicos, envases de COEX o polietileno de alta densidad, e inclusive un folleto de uso y manejo seguro. Entre los prohibidos se tienen el Parathion etílico y el Parathion metílico, el Monocrotofós y el Fosfamidon.

En lo concerniente a las precauciones en el uso y manipulación de pesticidas ⁽¹²⁾ recomienda guardar estos productos en lugares cerrados y con llave y no guardarlos en ambientes donde se tienen productos alimenticios en sacos o en bolsas. Asimismo, aconseja no tocar el insecticida directamente con las manos y en lo posible usar mascarillas protectoras contra gases y polvo y lentes panorámicos. Añade que las personas que manipulen o preparen las mezclas o llenado del equipo de aplicación, deben bañarse y cambiarse de ropa al concluir su trabajo. El capítulo 19 de la Agenda 21, sobre Gestión Ecológicamente Racional de los Productos Químicos ⁽¹³⁾, señala claramente que se debe promover el intercambio de información sobre el riesgo de los productos químicos tóxicos, realizar una evaluación internacional de sus riesgos, armonizar el etiquetado y clasificación, organizar un programa de reducción de riesgos, fomentar la capacidad nacional para su gestión y prevenir el tráfico internacional de productos tóxicos y peligrosos.

El objetivo principal de la presente investigación es conocer los efectos de los pesticidas en la calidad de vida y salud de las personas que laboran en los diferentes establecimientos de comercialización de agroquímicos de las ciudades de Cañete e Imperial. Específicamente, determinar si la presencia de síntomas de los tenderos o dependientes está influenciada con el tiempo de exposición a los pesticidas, por su nivel de educación, la edad que presentan, la realización de un análisis de sangre y el tiempo que vienen laborando en la empresa.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó en los distritos de San Luis de Cañete e Imperial, ambos de la provincia de Cañete. Se usó la técnica de encuestas aplicadas a los tenderos o dependientes (información de fuente primaria) que laboran

en las casas de agroquímicos de los distritos citados. El instrumento aplicado es un cuestionario con preguntas cerradas relacionadas a la presencia de síntomas tales como dolor de cabeza, mareos, vómitos, somnolencia y presencia de granos o manchas en la piel, entre otros. Estos síntomas son correlacionados con el tiempo de exposición a los pesticidas, el nivel de educación, la edad del tendero, realización o no de análisis de sangre y tiempo que labora en la empresa.

Cabe indicar que la variable presencia o ausencia de síntomas fue correlacionada con las variables tiempo de exposición al plaguicida (alto, medio o bajo); su nivel de educación (secundaria, técnica, superior); edad del dependiente (joven, adulto, mayor); análisis de sangre (realizado, no realizado) y tiempo que labora en la empresa (1 año, 2 años, 3 años y > a 3 años).

La encuesta se realizó sobre una población total de 38 tenderos o dependientes de casas comerciales de pesticidas de las ciudades de San Vicente de Cañete (15 tenderos) e Imperial (23 tenderos). El procesamiento de los datos reunidos en una tabla de contingencia nos permitió analizar la variable presencia de síntomas con las otras cinco variables; se utilizó la estadística inferencial ⁽¹⁴⁾ con la prueba de Chi cuadrado y planteo de Hipótesis nula H0 y la Hipótesis Alternativa Ha, con la regla de decisión y su respectivo intervalo de confianza del 95% ($\alpha = 0.05$ con un error de 5%) y su interpretación en base a los datos obtenidos. La Fórmula de Chi cuadrado utilizada:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:
 O_i = valores observados
 E_i = valores esperados

Tabla 1: Muestra los Valores Observados y Esperados de las Variables Presencia de Síntomas y Tiempo de Exposición a los Plaguicidas, Utilizados para Calcular el Valor del Chi Cuadrado.

Presencia Síntomas	TIEMPO DE EXPOSICIÓN AL PLAGUICIDA					
	Alto		Medio		Bajo	
	Oij	Eij	Oij	Eij	Oij	Eij
SI	18	13.92	3	6.65	2	2.42
NO	5	9.07	8	4.34	2	1.57
Total	23		11		4	

Análisis

1. El valor de Chi cuadrado calculado es 8.27
2. El Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ y el tamaño de muestra $n = 38$ dependientes

3. Los grados de libertad: $(c-1)(f-1) = (3-1)(2-1) = 2$

4. $\alpha = 0.05$, Chi cuadrado tabular = 5.99

5. Interpretación: $8.27 > 5.99$ Se acepta la Ha y se rechaza la Ho

Tabla 2: Consigna los Valores Observados y Esperados de las Variables Presencia de Síntomas y Nivel de Educación de los Tenderos, Utilizados para Estimar el Valor del Chi Cuadrado.

Presencia Síntomas	NIVEL DE EDUCACIÓN					
	Secundaria		Técnica		Superior	
	Oij	Eij	Oij	Eij	Oij	Eij
SI	3	1.81	3	4.23	17	16.94
NO	0	1.81	4	2.76	11	11.05
Total	3		7		28	

Análisis

1. El valor de Chi cuadrado calculado es 2.86
2. El Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ y el tamaño de muestra $n = 38$ dependientes
3. Los grados de libertad: $(c-1)(f-1) = (3-1)(2-1) = 2$
4. $\alpha = 0.05$, Chi cuadrado tabular = 5.99
5. Interpretación: $2.86 < 5.99$ Se acepta la Ho y se rechaza la Ha

Tabla 3: Contiene los Valores Observados y Esperados de las Variables Presencia de Síntomas y Edad de los Dependientes, Utilizados para el Cálculo de Chi Cuadrado.

Presencia Síntomas	EDAD DE LOS DEPENDIENTES					
	Joven		Adulto		Mayor	
	Oij	Eij	Oij	Eij	Oij	Eij
SI	15	13.92	6	5.44	2	3.63
NO	8	9.07	3	3.55	4	2.36
Total	23		9		6	

Análisis

1. El valor de Chi cuadrado calculado es 2.20
2. El Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ y el tamaño de muestra $n = 38$ dependientes
3. Los grados de libertad: $(c-1)(f-1) = (3-1)(2-1) = 2$
4. $\alpha = 0.05$, Chi cuadrado tabular = 5.99
5. Interpretación: $2.20 < 5.99$ Se acepta la Ho y se rechaza la Ha

Tabla 4: Indica los Valores Observados y Esperados de las Variables Presencia de Síntomas y Análisis de Sangre, Empleados en el Cálculo del Valor de Chi Cuadrado.

Presencia Síntomas	ANÁLISIS DE SANGRE				
	Realizado		No Realizado		Total
	Oij	Eij	Oij	Eij	
SI	8	9.07	15	13.92	23
NO	7	5.92	8	9.07	15
Total	15		23		38

Análisis

1. El valor de Chi cuadrado calculado es 0.51
2. El Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ y el tamaño de muestra $n = 38$ dependientes
3. Los grados de libertad: $(c-1)(f-1) = (3-1)(2-1) = 2$
4. $\alpha = 0.05$, Chi cuadrado tabular = 5.99
5. Interpretación: $0.51 < 5.99$ Se acepta la H_0 y se rechaza la H_a

Tabla 5: Contiene los Valores Observados y Esperados de las Variables Presencia de Síntomas y Tiempo que Viene Laborando el Tendero en la Empresa, Utilizados en el Cálculo de Chi Cuadrado.

Presencia Síntomas	TIEMPO EN EMPRESA								
	1 AÑO		2 AÑOS		3 AÑOS		>3 AÑOS		Total
	Oij	Eij	Oij	Eij	Oij	Eij	Oij	Eij	
SI	8	8.47	8	6.05	1	1.21	6	7.26	23
NO	6	5.52	2	3.94	1	0.78	6	4.73	15
Total	14		10		2		12		38

Análisis

1. El valor de Chi cuadrado calculado es 3.50
2. El Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ y el tamaño de muestra $n = 38$ dependientes
3. Los grados de libertad: $(c-1)(f-1) = (4-1)(2-1) = 3$
4. $\alpha = 0.05$, Chi cuadrado tabular = 7.81
5. Interpretación: $3.50 < 7.81$ Se acepta la H_0 y se rechaza la H_a

Tabla 6: Resume los Valores del Chi Cuadrado Calculados para las Variables Tiempo de Exposición, Nivel de Educación, Edad del Dependiente, Análisis de Sangre y Tiempo que Labora en la Empresa, con la Variable Presencia de Síntomas.

Nº	VARIABLE	CHI CUADRADO CALCULADO
1	Tiempo de exposición vs presencia de síntomas	8.27
2	Nivel de educación vs presencia de síntomas	2.86
3	Edad del dependiente vs presencia de síntomas	2.20
4	Tiempo en la empresa vs presencia de síntomas	0.51
5	Tiempo en la empresa vs presencia de síntomas	3.50

DISCUSIÓN

La contaminación de los tenderos debido al tiempo de exposición prolongado por permanecer en el ambiente de trabajo, está directamente relacionada a la aparición de los diferentes síntomas que ellos presentan. El síntoma más frecuente que tienen los trabajadores es el dolor de cabeza, el cual coincide con los mencionados por ⁽⁸⁾, al señalar que los vómitos, el dolor de cabeza y diferentes alergias como estornudo frecuente, salivación excesiva, cansancio, mareos, son también aquellos que pudimos verificar en la investigación realizada. Las variables nivel de educación, edad del dependiente, realización de análisis de sangre y tiempo de antigüedad en la empresa, si bien es cierto no son significativos con la presencia de síntomas de los tenderos, ello no debería ser descartado, sino al contrario, realizarse investigaciones similares en las cuales, la muestra poblacional podría ser incrementada para tener una mayor seguridad de su influencia. Indudablemente, del total de pesticidas que comercializan las casas de venta de agroquímicos, la mayor parte de ellos son los plaguicidas organofosforados, lo cual fue verificado por ⁽⁵⁾ en la investigación realizada sobre pacientes hospitalizados en el Hospital Regional de Huancayo. Como sabemos por ⁽⁴⁾, el efecto de los organofosforados en los humanos es inhibir o destruir por fosforilación la enzima acetilcolinesterasa, la cual al no estar presente, no degrada otra enzima, la acetilcolina, neurotransmisor presente en la sinapsis entre el nervio y el músculo, produciéndose así cantidades incontables de ésta última enzima, seguido de espasmos musculares ininterrumpidos hasta producirse la muerte. Esto último es muy importante de señalar, ya que las medidas de

protección para los tenderos están ausentes o son deficientes. Las recomendaciones realizadas por ⁽¹²⁾ son amplias y orientadas a la manipulación y la utilización de ropa y accesorios de protección personal. Es conveniente recalcar la utilización de máscaras protectoras que tengan incorporado un lente panorámico y también filtros específicos para gases de organofosforados, y/o carbamatos; cuando los tiempos de exposición lo requieran (sobre el particular los tenderos manifiestan que ellos salen de las tiendas por periodos cortos de tiempo a fin de respirar aire menos contaminado). El tipo de envenenamiento de los tenderos más común es por inhalación y los síntomas de acuerdo a EPA ⁽¹⁾, son difíciles de diagnosticar, por ello es imprescindible que el personal que viene laborando más tiempo en la empresa solicite el respectivo análisis de sangre con una frecuencia de por lo menos dos veces al año. La presencia de síntomas es variable; sin embargo, reiteramos que está asociada al tiempo diario que ellos permanecen en el ambiente de trabajo y expuestos a una cantidad mayor de tóxico inhalado. Es posible que algunos tenderos que laboran más de 5 años, 8 años y hasta 14 años, como se comprobó, no presenten síntomas; este hecho, no menos peligroso, puede estar relacionado a la resistencia a una o varias materias activas de pesticidas que pueden haber adquirido estas personas durante su vida laboral. Es crucial la poca información de los tenderos referente a los productos químicos con los que trabajan, por ello, como lo refiere ⁽¹³⁾ no solamente se debe propalar información sobre protección sino realizar una gestión ecológica y racional de los productos químicos. Los pesticidas más peligrosos por su vía de ingreso son los fumigantes. Actualmente se tiene en el comercio dos: el bromuro de metilo (BrCH_3) y la fosfamina (PH_3), ambos son empleados en el combate químico, especialmente contra las plagas de los granos y productos almacenados. Un producto fumigante predecesor de los citados, el cianuro de hidrógeno, desarrollado en Alemania, cuya formulación sólida en presencia de la humedad ambiente ⁽³⁾ actúa como un poderoso veneno, el cual fue intensamente utilizado durante la Segunda Guerra Mundial.

CONCLUSIONES

1. El Chi cuadrado calculado para la variable tiempo de exposición al plaguicida, 8.27 es mayor que el Chi cuadrado tabular 5.99, por lo cual se rechaza el H_0 y se acepta la H_p . Se concluye que el tiempo de exposición al plaguicida, es decir el tiempo de su jornada que permanecen en el ambiente o local de venta, influye en la presencia de los síntomas de los trabajadores, afecta el funcionamiento de sistemas orgánicos y produce efectos clínicos característicos.
2. El Chi cuadrado calculado para las otras 4 variables (nivel de educación, edad del dependiente, análisis de sangre y tiempo que labora en la empresa) es menor que el Chi cuadrado tabular, 5.99 y 7.81 (2 y 3 grados de Libertad), por tanto, se acepta el H_0 y se rechaza la H_p . Entonces se concluye que estas variables no influyen en la presencia de síntomas.
3. El tipo de síntoma más frecuente que presentan los tenderos es el dolor de cabeza, seguido de las alergias (escozor en la nariz, manchas en la piel y dolor estomacal), las fatigas, los mareos y el decaimiento general.
4. Existe una relación inversamente proporcional entre el tiempo que vienen laborando algunos tenderos en la empresa y la presencia de síntomas. Algunos tenderos con un tiempo laboral de 5, 13, 14 y hasta 15 años de trabajo como empleados en locales de agroquímicos, según lo manifiestan ellos, no presentan síntomas o molestias en su ambiente de trabajo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que los tenderos sean capacitados técnicamente en la manipulación de pesticidas, que tengan un plan de vigilancia sanitaria y que toda la cadena este comprometida con esta labor.
2. En trabajos posteriores de encuesta al personal cuya labor presenta un peligro potencial de contaminación, es recomendable que las entrevistas se realicen sin la presencia de los jefes o propietarios de los locales de venta, ya que éstos inhiben la respuesta del personal subalterno.

3. Es recomendable que los tenderos opinen libremente. Se observó que algunos tenderos son reticentes a las encuestas y que prefieren no colaborar o disculparse que no tienen ningún problema de salud en su ambiente de trabajo. Podemos inferir que tienen temor a ser despedidos de su trabajo.
4. Se recomienda que los tenderos soliciten a sus empleadores hacerles un análisis de sangre. Los tenderos que manifestaron haberse realizado un análisis de sangre no saben si tienen residuos de plaguicidas o no solicitaron el análisis específico de reducción de niveles de la acetilcolinesterasa.
5. Se recomienda a los tenderos o dependientes que presentan algunos síntomas crónicos tales como dolor de cabeza frecuente, mareos constantes, manchas en la piel, vista nublada, vómitos u otros, se dirijan inmediatamente a un centro de salud para un examen y mencionen la labor cotidiana que realizan.
6. Es recomendable que aquellos tenderos que viene laborando en la empresa de agroquímicos un tiempo considerable (mayor a los 5 años) y que no presentan síntomas, se realicen un chequeo médico, pues su organismo puede presentar resistencia a uno o varios tipos de plaguicida.
6. Cremlyn R. Plaguicidas Modernos y su Acción Bioquímica. 1ª. Edición. Ed. LIMUSA. México DF. 1982.
7. Lhoste J. Des Insectes et des Hommes. Editorial Fayard. EUROCOMPOSITION. France Paris 1979.
8. BAYER. Manual de Saneamiento Ambiental. Protección. Editorial de Mar. División de Sanidad Animal. Lima 2010.
9. PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. Pesticides and Health in the Americas. Division of Health and environment. Washington DC. 1993.
10. Holland J, Klum M. La mordedura que sana. National Geographic en Español. Febrero 2013: 34-53.
11. Proyecto COP. Perú Perfil Nacional de Sustancias Químicas 2006. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) – Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF). Lima 2006.
12. Beingolea O. Protección Vegetal. Ed. Fondo Agrario del Libro del Banco Agrario de Perú. Lima 1984.
13. Lescano J, Valdéz L, Belaunde M, Vegas E. Manual de Desarrollo Sostenible. 2ª. Edición. Ed. Tarea Asociación Gráfica Educativa ANR. Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo. UNFV.2009. Lima Perú.
14. Ritchey F. Estadística para las Ciencias Sociales: El potencial de la imaginación estadística. Ed. Interamericana – McGraw – Hill. México DF. 2002.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EPA (Agencia de Protección Ambiental, US). Reconocimiento y Manejo de los Envenenamientos por Plaguicidas. 5 ed. Washington 1999.
2. Cisneros FH. Principios del Control de las Plagas Agrícolas. Editorial Gráfica Pacífic Press, S.A. Lima 1980.
3. Newman C, Wolinsky C. Doce Relatos Tóxicos. National Geographic en español. Mayo 2005: 2-31.
4. Cisneros FH. Control Químico de las Plagas Agrícolas. Ed. Pedro Aguilar F. Sociedad Entomológica del Perú. Lima 2012.
5. Díaz A. Intoxicación por Organofosforados y Carbamatos en el Servicio de Hospitalización Interna del Hospital Regional Daniel Alcides Carrión de Huancayo. Revista Desafíos UDH. 2013. 1(1): 12-16.



ARTÍCULOS ORIGINALES

Biología

» PRODUCCIÓN DE MICROTUBÉRCULOS DE PAPA (*SOLANUM TUBEROSUM* L) VARIEDAD CANCHAN INIA EN BIORREACTORES DE INMERSIÓN TEMPORAL (BIT)

Lourdes Tapia y Figueroa ¹, Faustino Beraún Barrantes ², Maritza Escalona Morgado ³, José Carlos Lorenzo Feijoó ⁴

RESUMEN

Se ha establecido un protocolo para la microtuberización de la variedad de papa Canchan INIA en Biorreactores de Inmersión Temporal (BIT), el cual comprende dos fases: la fase de multiplicación y la de microtuberización. Para la fase de multiplicación se emplearon 50 segmentos de 4 nudos provenientes de cultivo en medio semi sólido, determinándose que el tiempo y frecuencia de inmersión, fotoperiodo y tiempo de duración óptimos fueron de 5 minutos en intervalos de 3 horas, fotoperiodo de 16 horas de luz y 8 de oscuridad y 28 días, respectivamente. En la fase de microtuberización donde se evaluaron: concentración de sacarosa (60.80 y 100 g/L), renovación del medio y el volumen de medio (30.40, y 50 ml/explante), bajo condiciones de oscuridad durante 60 días., con la adición de 80g/L de sacarosa, sin renovación de medio y un volumen de 30ml/explante produjo el mayor número de microtubérculos por BIT (299 microtubérculos/BIT) y una masa fresca de 1.6g.

PALABRAS CLAVES: Microtubérculos, Biorreactores de Inmersión Temporal, Semilla Pre-básica, Microtuberización.

SUMMARY

A protocol for microtuberization of Canchan INIA potato variety, in Temporal Immersion Bioreactor (BIT) has been established, which comprises two phases: the multiplication phase and the microtuberization phase. For the multiplication phase 50 segments of 4 nodes obtained from culture in semi-solid medium, were used. It was found that the optimal time and frequency of immersion, photoperiod and length of time, were 5 minutes at intervals of 3 hours, 16 hours of light and 8 hours of darkness, and 28 days, respectively. The concentration of sucrose (60.80 and 100 g/l), renewal of the medium and volume of medium (30.40 and 50 ml/explant) were evaluated in the microtuberization phase under dark conditions for 60 days. The results showed that combination of 80g/l sucrose, without medium renewal and a volume of 30ml/explant, produced the highest number of microtubers per BIT (299 microtubers/BIT) and a fresh mass of 1.6 g.

KEYWORDS: Microtubers, Temporal Immersion Bioreactors. Pre basic seed microtuberization.

¹ Universidad Nacional Agraria La Molina, ² Universidad Nacional del Callao, ³ Centro de Bioplasmas Ciego de Avila Cuba

INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum ssp. tuberosum* L.) se encuentra entre los cultivos de mayor importancia para la alimentación humana, por su rendimiento en carbohidratos, y es el tercer cultivo más importante en el mundo acorde con su área de producción (CIP 2008). La micropropagación es una técnica utilizada para la obtención de plantas libres de enfermedades, que pueden ser utilizados para la producción de minitubérculos y microtubérculos, todo el año, y que constituyen la primera generación de la semilla pre-básica (Ranalli, 2007). Los microtubérculos de papa son más adecuados para la preservación del germoplasma y la distribución e intercambio internacional de material de propagación libre de enfermedades, así como la selección de material vegetal en un programa de mejoramiento genético. La producción de microtubérculos de papa representa una vía potencialmente novedosa para la producción de semilla comparada con algunas limitaciones presentes con el uso de minitubérculos, las cuales son difíciles de almacenar, son delicadas, difíciles de manipular y requieren de un proceso de aclimatización adicional (Coleman et al., 2001).

En algunas variedades de papa, el empleo de segmentos nodales con dos nudos (4 yemas) como explante produjo plántulas *in vitro* con mayor vigor en comparación con el uso de segmentos nodales con un nudo (dos yemas) (Venkatasalam et al., 2012). Los microtubérculos producidos con mayor tamaño, podría eliminarse el uso de los minitubérculos como semilla (Donnelly et al., 2003) ya que las plantas *in vitro* necesitan de invernaderos para la aclimatización. Esto es debido al incremento de la demanda de los minitubérculos ya que la producción es poco económica.

Raduani y Lauer (2015) compararon los rendimientos de tubérculos provenientes de microtubérculos y minitubérculos de dos variedades de papa (Nicola y Russet Burbank). Los microtubérculos fueron de tamaño pequeño 0.2-1.5 g, los medianos de 1.5 a 3 g y los grandes mayores de 3 g. Los minitubérculos pequeños pesaban 15-20 g, los medianos 20-40 g y los grandes mayores de 40 g. Ambas variedades produjeron más tubérculos a partir de microtubérculos que de minitubérculos, 1,033,333 vs 568,750 tubérculos/ha para Nicola y 605,417 vs 482,291 tubérculos/ha para Russet Burbank, respectivamente. En cuanto a los rendimientos

los mini y microtubérculos grandes fueron los más productivos, rindiendo 49 y 40 t/ha respectivamente. La edad fisiológica y el tamaño del microtubérculos son aspectos relevantes y que se deben tener en cuenta. Los microtubérculos fisiológicamente más viejos fueron más prolíferos que los más jóvenes; esto fue particularmente encontrado para cultivares tardíos (Ranalli et al., 1994). Ellos encontraron que los microtubérculos tuvieron rendimientos más bajos que los minitubérculos y la semilla convencional. Por otra parte, se observó que los microtubérculos almacenados más tiempo (7 meses) tuvieron mejor rendimiento que los de menor tiempo de almacenaje (3 meses). (Désiré et al. 1995). La plantación directa en el campo del microtubérculo puede afectar el crecimiento y desarrollo de la planta. Se registró mayor número de tubérculos por planta en aquellas plantas procedentes de microtubérculos fisiológicamente más viejos.

El cultivo de la papa representa el 10% del PBI agrícola peruano, cultivándose en 19 de los 24 departamentos. Sin embargo, los agricultores solamente usan alrededor del 0.2% (1.145 toneladas) de semilla certificada (CONASE). Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo establecer un protocolo para la lograr la producción de microtubérculos de la variedad Canchan INIA en biorreactores de inmersión temporal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron plantas *in vitro* de papa (*Solanum tuberosum* L.) de la variedad Canchan INIA obtenidos a partir de cultivo de meristemos, resistente a Tizón tardío, el mismo que se adapta en sierra y costa central de Perú, y es apta para consumo directo y en la industria.

Cultivo de meristemos. Las plantas *in vitro* de la variedad Canchan INIA provienen del banco de germoplasma del Centro Internacional de la Papa (CIP) y se obtuvieron a partir del cultivo de meristemos sembrados en un medio de inicio compuesto por Sales MS (Murashige & Skoog, 1962), suplementado con mioinositol (100 mg/L), glicina (2 mg/L), ácido nicotínico (0.5 mg/L), piridoxina (0.5 mg/L), tiamina (0.4 mg/L), ácido giberélico (0.1 mg/L), kinetina (0.04 mg/L) y sacarosa (25g/L, y agar (6 g/L). Los meristemos se colocaron en incubación a 25°C a la luz (50 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) con un fotoperiodo de 16 horas luz/8 oscuridad. El meristemo se transfirió semanalmente a medio fresco de igual composición. En el CIP, las pruebas

que se realizaron fueron: NASH para la detección de PSTVd, prueba serológica de ELISA y prueba de plantas indicadoras. Todas estas pruebas se realizaron en un periodo de 2 meses (Lizárraga et al., 1980).

Composición del medio de cultivo: Se empleó la composición basal del medio Murashige & Skoog (1962) modificado por Espinoza (1991). El pH de los medios de cultivo se ajustó a 5.8 antes de la esterilización por vapor en la autoclave. El tiempo y la frecuencia de inmersión fueron de 4 minutos cada tres horas. Las condiciones de cultivo fueron de 16 horas luz y 8 oscuridad, se emplearon lámparas de luz blanca fluorescente que garanticen un flujo de fotones fotosintéticos de $40 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; humedad relativa entre 60-70% durante la fase de multiplicación y; en la fase de microtuberización se incrementó la concentración de sacarosa y las condiciones de incubación se realizó en oscuridad.

FASE DE MICROTUBERIZACIÓN EN BIORREACTORES DE INMERSIÓN TEMPORAL (BIT)

Para la inoculación en el BIT se utilizaron segmentos con 2 nodos (4 yemas axilares) procedentes de un tercer subcultivo en medio semi-sólido. Se emplearon envases de polipropileno de 4 L de capacidad. El medio de cultivo fue el MS (Murashige & Skoog, 1962) modificado por Espinoza (1991). Para la multiplicación en el BIT se utilizó 50 explantes/BIT, volumen de medio/explante de 15 ml, tiempo y frecuencia de inmersión de 4 min cada 3 horas durante 28 días, con un fotoperíodo de 16 h luz/ 8 oscuridad. Después de este tiempo se procedió a inducir la microtuberización en el propio BIT, para lo cual el frasco que contenía el medio de cultivo se reemplazó por otro con el medio fresco de igual composición pero suplementado con 80 g/L de sacarosa sin renovación del medio. El volumen del medio que se empleó fue de 1.5 L (30 ml/explante) y el tiempo y frecuencia de inmersión de 4 minutos cada 3 horas (8F/día), tiempo de cultivo de 60 días en la oscuridad a una temperatura de 22°C. Se emplearon 3 BIT por tratamiento. Para la cosecha de los microtubérculos se procedió a abrir el BIT y los mismos fueron separados cuidadosamente de los residuos de plantas y raíces, se enjuagaron con agua corriente para eliminar el medio de cultivo y se colocaron en bandejas sobre papel de filtro para eliminar la humedad. Se evaluó el número total de microtubérculos por biorreactor, así como el número de microtubérculos por brote, además se evaluó la masa fresca (g) en la Balanza Analítica Sartorius.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Fase de multiplicación.

La producción de microtubérculos de papa en biorreactores de inmersión temporal tiene dos fases: la fase de multiplicación y la fase de microtuberización. Los resultados obtenidos, comparan la duración de la fase de multiplicación, en el sistema de biorreactor. Indican que a los 35 días de cultivo, se obtuvieron brotes de mayor tamaño (23 cm) con diferencias significativas del resto de los tratamientos (Figura 1-A).

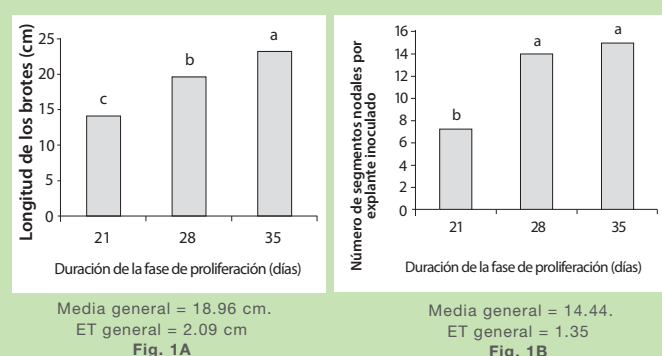


Figura 1: Efecto de la duración de la fase de multiplicación en la longitud (A) y el número de segmentos nodales por explante inoculado (B). En cada figura, medias con letras iguales no tienen diferencias estadísticamente significativas (ANOVA monofactorial, Tukey, $p > 0.05$). Para el procesamiento estadístico, el número de segmentos nodales se transformó según $y' = (y)0.5$. Los datos representan la media de tres BIT/tratamiento.

En ambos tratamientos (28 y 35 días), se encontró un promedio de 14 segmentos nodales por brote (Figura 1-B). A los 21 días fue menor el coeficiente de multiplicación y la calidad de los brotes durante la proliferación en el BIT®. La duración de la fase de proliferación, puede estar entre 21 y 35 días dependiendo de la especie y el sub-cultivo se realiza por agotamiento de los nutrientes en el medio de cultivo.

Los resultados obtenidos por Jiménez et al (1999) informan una duración de la fase de crecimiento de los brotes de 21 días previo a la microtuberización. Rahman et al., (2015) en el sistema de biorreactor de aspersión de los nutrientes mantiene el cultivo de los brotes de papa para su crecimiento por 21 días.

A partir de los resultados se consideró como óptima la duración de 28 días para la fase de multiplicación en el BIT (para el crecimiento de los brotes), previo a la fase de microtuberización en el propio sistema.

Fase de microtuberización

Evaluación de la Procedencia del Explante (Semi-Sólido y BIT) y el Número de Segmentos Nodales (Nudos) en el Número y Calidad de los Microtubérculos.

Se empleó la composición basal del medio Murashige & La procedencia de los segmentos nodales así como el número de nudos que se inocularon en el biorreactor influyeron en el número de microtubérculos que se formaron por biorreactor. El mayor número de microtubérculos (200) se alcanzó con segmentos con 2 nudos (4 yemas axilares) que procedían del cultivo en medio semi-sólido con diferencias significativas del resto de los tratamientos. Al analizar el número de microtubérculos por explante inoculado, se logró un resultado similar y en este caso el promedio fue de 5.

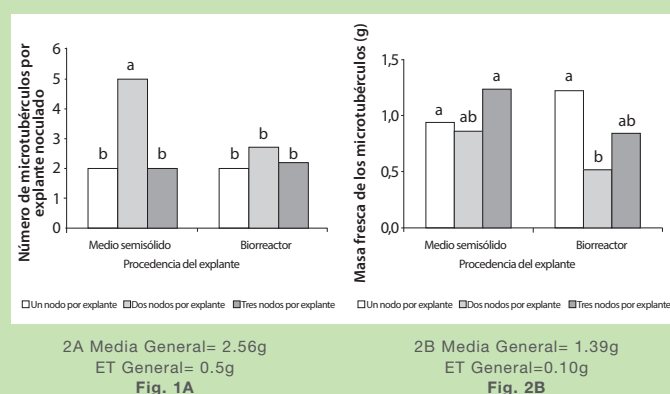


Figura 2: Efecto de la procedencia del explante y su respectivo número de nudos en el número de microtubérculos/explante (A) y la masa fresca (B). En la figura, medias con letras iguales no tienen diferencias estadísticamente significativas (ANOVA bifactorial, Tukey, $p>0.05$). Para el procesamiento estadístico, el número de microtubérculos se transformó según $y'=(y)0.5$. Los datos representan la media de tres BIT/tratamiento.

En cuanto, a la masa fresca de los microtubérculos, solo los que se formaron a partir de segmentos nodales con 2 y 3 nudos procedentes del biorreactor fueron los que menor masa fresca presentaron (0.80 g) Figura 2B. Algunos estudios han informado el potencial de diferentes sistemas de biorreactores para la propagación masiva de microtubérculos de papa. Los cultivos en medio líquido conjuntamente con técnicas de la inmersión temporal han sido utilizados para evaluar la cantidad y calidad de los microtubérculos de papa (Akita y Takayama 2004; Teisson y Alvard 1999; Jiménez et al., 1999; Grigoriadou y Leventakis 2003; Piao et al 2003). Los tipos de explantes procedentes del cultivo en medio semi-sólido influyeron en la microtuberización, siendo los de 2 nudos (4 yemas axilares) los que presentaron un mayor número de microtubérculos por biorreactor, número de microtubérculos por explante y masa fresca de los microtubérculos. En los protocolos de microtuberización este factor no ha sido evaluado y el tipo de explante que se inocula varía desde un nudo simple (Jiménez et al., 1999; Pérez-Alonso et al.,

2007; Grigoriadou y Leventakis 2003), 6 nudos (Piao et al., 2003).

Generalmente el uso de reguladores del crecimiento no permite la expresión de la capacidad de tuberización determinada por el genotipo (Dobranszky et al., 2008). De allí que la formación del microtubérculo, la modificación del balance hormonal endógeno provocado por factores ambientales, así como el cambio de orientación del mismo en cada inmersión haya jugado un papel importante. Los brotes de papa al finalizar la proliferación en el BIT presentaron un mayor número de nudos, así como un mayor número de hojas teniendo una mayor capacidad potencial para la percepción del estímulo ambiental que favorece el balance hormonal endógeno.

La microtuberización de la papa, en medio semi-sólido, con los explantes simples (un nudo) promovieron una mayor inducción y formación de microtubérculos en comparación con aquellos de mayor número de nudos (2-5), como un resultado del cese de la inhibición correlativa entre las yemas, promoviendo la inducción e iniciación de más microtubérculos que en los explantes con mayor número de nudos. Basado en los resultados de este experimento, se recomienda el uso de explantes con dos nudos procedentes del cultivo en medio semi-sólido para la producción de microtubérculos con el empleo de los biorreactores de inmersión temporal.

Efecto de la Concentración de Sacarosa y la Renovación del Medio de Cultivo en el Número y Calidad de los Microtubérculos.

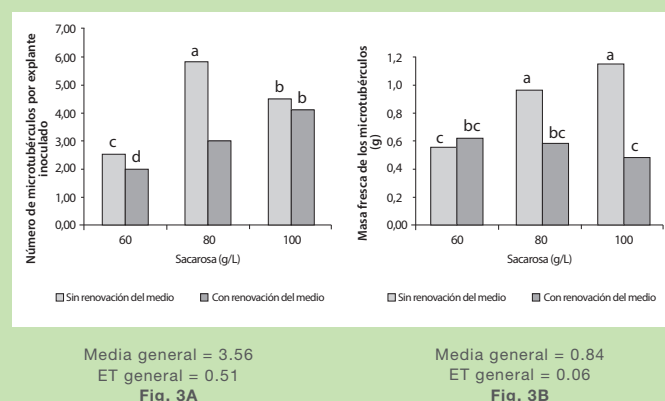


Figura 3: Efecto de la concentración de sacarosa y la renovación del medio de cultivo en el número de microtubérculos por explante inoculado (3A) masa fresca de los microtubérculos por biorreactor (3B). En cada figura, medias con letras iguales no tienen diferencias estadísticamente significativas (ANOVA bifactorial, Tukey, $p>0.05$). Para el procesamiento estadístico, el número de microtubérculos se transformó según $y'=(y)0.5$. Los datos representan la media de tres BIT/tratamiento.

El número de microtubérculos que se formaron en el biorreactor estuvo influenciado por la concentración de sacarosa del medio de cultivo y la renovación del mismo a los 30 días en la fase de multiplicación. Los tratamientos de 80 g/L de sacarosa sin renovación y 100 g/L con y sin renovación presentaron 188 y 299 microtubérculos respectivamente, sin diferencias significativas entre ellos. Con la concentración de 60 g/L de sacarosa se obtuvo (50 microtubérculos) independientemente de la renovación o no del medio de cultivo. Al analizar el número de microtubérculos por explantes inoculados en el biorreactor, se puede observar una tendencia similar oscilando entre 4 a 6 microtubérculos en los mejores tratamientos en comparación con los 2 microtubérculos/explante que se lograron en la concentración de 60 g/L de sacarosa (Figura 3-A)

Con relación a la masa fresca de los microtubérculos, los mejores resultados se alcanzaron en las concentraciones de 80 y 100 g/L sin renovación del medio de cultivo con valores de 1.0 y 1.2 g, respectivamente. Por lo general, la renovación del medio de cultivo decreció la masa fresca de los microtubérculos con excepción del tratamiento de 60 g/L que lo incrementó. (Figura 3-B).

Los azúcares tales como la sacarosa juegan un rol en coordinar la aparición y sincronización de señales en los procesos de desarrollo de las plantas. Muchas evidencias han informado sobre la existencia de vías específicas de señalización y respuesta de los azúcares y su interacción con las fitohormonas y la respuesta a la luz. (Dobranszki et al, 2008)

La sacarosa es esencial en el cultivo *in vitro* como fuente de energía o como un potente agente osmótico y a altas concentraciones actúa como una señal para la formación de microtubérculos de papa (Donnelly et al., 2003). En el cultivo en medio semi-sólido, la importancia de la concentración de sacarosa para la tuberización *in vitro* en sistemas de cultivo que utilizan reguladores del crecimiento ha sido informado (Hussey y Stacy 1994; Gopal et al., 2004; Husain et al., 2006).

La concentración de 80 g/L ha sido la más generalizada (Jiménez et al., 1999; Teisson y Alvard 1999; Pérez-Alonso et al., 2007) a excepción de Grigoriadou y Leventakis (2003) que utilizaron 120 g/L.

El crecimiento del microtubérculos está fuertemente influenciado por la concentración de la sacarosa, de allí que entender cómo influye la misma en la microtuberización en el biorreactor de inmersión temporal es importante. El número de microtubérculos por biorreactor; así como, el número de microtubérculos por explantes se vio marcadamente afectado por la menor concentración de sacarosa (60 g/L). Los mejores

resultados en cuanto al número de microtubérculos por biorreactor, número de microtubérculos por explante y la masa fresca de los microtubérculos se logró con las concentraciones de 80 y 100 g/L de sacarosa sin renovación del medio de cultivo. A la concentración de 80 g/L se logró un promedio de 8 microtubérculos/explante con una masa fresca promedio de 1 g. En general, la renovación del medio de cultivo no tuvo un efecto favorable en los indicadores evaluados. Por el contrario, Piao et al., (2003) tuvieron una fuerte influencia de la renovación del medio en el crecimiento individual de los microtubérculos de papa durante el cultivo en el biorreactor, indicando que el suministro de nutrientes por el medio de cultivo es esencial para el crecimiento continuado del microtubérculo y parece ser un factor principal para lograr microtubérculos de mayor tamaño.

Estos autores alcanzaron un total de 80 microtubérculos con una masa fresca de 1.1 a 3.3 g. Debe señalarse que en este sistema el medio de cultivo está suplementado con BA (2.0 mg/L). Lo que hace pensar que en la microtuberización de la papa en BIT no sólo influye la concentración de los nutrientes del medio, entre ellos, la sacarosa sino también algunos compuestos producidos por los propios brotes que excretados al medio de cultivo pueden regular el crecimiento de los microtubérculos. En tubérculos crecidos en campo, la sacarosa indujo la expresión de genes específicos del tubérculo y esta inducción fue suprimida por la aplicación de GA3 incrementando el nivel de azúcares reductores con el consiguiente incremento de la actividad de la ADP-glucosa pirofosforilasa. Se sabe que la sacarosa, en los microtubérculos de papa, es un regulador de los niveles endógenos de giberelinas, (Coleman et al., 2001). También altos niveles de sacarosa (120 g/L) aumentaron el número de microtubérculos producidos en el biorreactor pero estos fueron malformados resultando en una baja tasa de brotación (3 %) (Grigoriadou y Leventakis 2003).

Cuando la concentración de sacarosa es baja (40 g/L) o cuando una mezcla de glucosa y fructosa reemplaza a la sacarosa, la velocidad de crecimiento de los microtubérculos decrece (Yu et al., 2000). La adición de 80 g/L de sacarosa detuvo el alargamiento de los brotes de papa, alargando la región sub apical de los mismos.

Todos estos resultados sobre el papel de la sacarosa como regulador de la inducción y crecimiento de los microtubérculos indican que la concentración de 80 g/L de sacarosa sin renovación del medio de cultivo, durante los 60 días de la microtuberización en los Biorreactores de inmersión temporal, es lo recomendado para lograr un mayor número de microtubérculos de calidad.

Efecto del Volumen de Medio de Cultivo en la Fase de Microtuberización.

Los volúmenes de medio de cultivo (cantidad de nutriente) por explante, que se ensayaron en el biorreactor influyeron en el número de microtubérculos. No se encontraron diferencias estadísticas entre los volúmenes de 30 y 40 mL/explante. En estos tratamientos se alcanzó el mayor número con cifras de 300 y 350 microtubérculos.

(Figura 4-A).

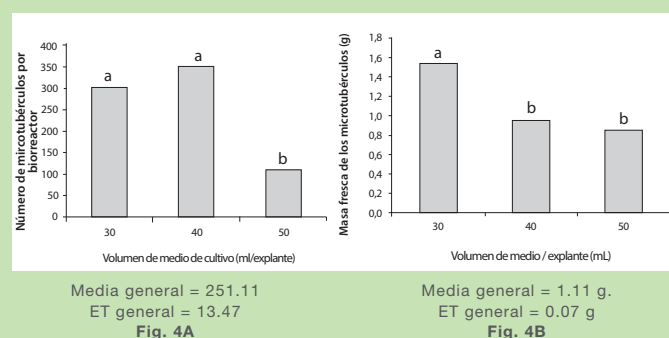


Figura 4: Efecto del volumen de medio de cultivo por explante en el número de microtubérculos por biorreactor (A), su masa fresca (B). En cada figura, medias con letras iguales no tienen diferencias estadísticamente significativas (ANOVA monofactorial, Tukey, $p > 0.05$). Para el procesamiento estadístico, el número de microtubérculos por biorreactor se transformó según $y' = (y)0.5$. Los datos representan la media de tres BIT/tratamiento.

Con relación a la masa fresca, se encontró un incremento significativo de este parámetro en el volumen de 30 mL/explante (1.5 g) con diferencias estadísticas del resto de los tratamientos (Figura 4-B). Con el objetivo de evaluar un factor del cultivo en los biorreactores de inmersión temporal que permitiera aumentar el número de microtubérculos por explantes, así como la calidad de los mismos se ensayó el volumen de medio de cultivo. Al analizar los resultados de este indicador se pudo observar que con el empleo de 30 mL de medio por explante no se logró incrementar la producción de microtubérculos/BIT al comparar con el experimento anterior, pero sí se aumentó en un microtubérculo por cada explante. También se logró mayor incremento de la masa fresca de los microtubérculos con un promedio de 1.6 g, 600 mg más que con la mejor concentración de sacarosa. Jiménez et al (1999) utilizaron 70 mL de medio por explante en la fase de inducción de la microtuberización en condiciones similares a esta investigación y como resultado lograron microtubérculos de 1.04 g y 0.92 g en las variedades Desiree y Atlantic, respectivamente.

Por otra parte, Pérez-Alonso et al., (2007) utilizando el mismo volumen de medio/explante que Jiménez et al (1999) logró microtubérculos con una masa fresca promedio de 0.90 g. En la variedad Canchan con un menor volumen de medio/explante (30 mL) se lograron microtubérculos con mayor masa fresca (1.6 g). Piao et al (2003), con igual volumen de medio por explante (30 mL) en el sistema de inmersión "Ebb and Flow" de 10 L de capacidad lograron 135 microtubérculos por biorreactor de ellos el 59.2 % con una masa fresca entre 1.1 – 3.0 g. En el BIT, acorde a su modo de operación, hay un mejor suministro de los nutrientes a los explantes. Producto de la sobrepresión para el movimiento del medio de un frasco a otro, la renovación de la atmósfera interna del frasco reduce la humedad relativa facilitando una mayor transpiración de los brotes y la consiguiente asimilación de los nutrientes.

El proceso de la asimilación de nutrientes por las plantas es un proceso complejo. La asimilación de iones minerales, depende de la cantidad y forma en que estos se encuentran disponibles a la planta en su interface con la fuente, y del rango y selectividad del proceso de asimilación. Estos procesos están presentes tanto en el cultivo in vivo como in vitro, pero existen importantes diferencias en las condiciones ambientales y fisiológicas que afectan los mismos.

La fuente de minerales en el cultivo in vitro es finita y de una amplia composición en base a los requerimientos del cultivo; los brotes se encuentran generalmente sin raíces y además la alta humedad relativa en el interior del frasco de cultivo restringe la masa de flujo transpiracional a través de los brotes (Ramage et al., 2002).

En la microtuberización de la papa, este estado de equilibrio parece ser favorecido con el empleo de 30-40 mL de medio por explantes, de modo que volúmenes por encima (50 mL) afectaron la asimilación de nutrientes, con la consiguiente disminución del número de microtubérculos en el biorreactor y el número de microtubérculos/explante. A partir de estos resultados es evidente que la cantidad de nutrientes en el medio de cultivo es un factor determinante para la eficiencia del proceso de microtuberización de la papa. Es por ello que, determinar el volumen de medio óptimo es un requisito indispensable cuando se va a establecer un protocolo de micropropagación en el BIT.

En general, se selecciona el volumen de 30 mL/explante ya que además de favorecer los indicadores de eficiencia señalados anteriormente, se lograron microtubérculos de mayor masa fresca (1.6 g).

CONCLUSIONES

- Se ha logrado optimizar, un protocolo para la microtuberización de papa Variedad Canchan INIA que tiene dos fases, la fase de multiplicación y la de microtuberización.
- Se ha conseguido obtener un mayor número de microtubérculos por BIT de 229 número/explante (7), mayor masa fresca de 1.6 g, lo que permitirá su siembra en campo.

REVISIÓN DE LITERATURA

1. ALVARD, D., COTE, F. and TEISSON, Y.c. 1993. Comparison of methods of liquid medium culture for banana micropropagation. Effects of temporary immersion of explants. *Plant Cell Tissue Organ Culture*. 32:55-60.
2. Akita M.; Takayama S. 1994. Stimulation of potato (*Solanum tuberosum* L.) tuberization by semicontinuous liquid medium surface level control. *Plant Cell Reports* 13: 184-187.
3. CIP (Centro Internacional de la Papa). 2006. La papa, tesoro de los andes. Ed. C Graves. 2. ed. Lima, Centro Internacional de la Papa. p. 125-134.
4. Coleman W.K.; Donnelly D.J.; Coleman S.E. 2001. Potato Microtubers as Research Tools. A Review. *American Journal of Potato Res* 78: 47-55.
5. Désiré S.; Couillerot J. P.; Vasseur J. 1995. Dormancy and sprouting of in vitro potato (*Solanum tuberosum* L.) microtubers: Effects of sucrose concentration from tuberization medium, storage period at 4°C and gibberellic acid treatment. *Acta Botanica Gallica*. 142: 371-378.
6. Dobranski, J.; Magyar-Tabori, K.; Hudak, H. 2008. In vitro tuberization in hormone-free systems on solidified medium and dormancy of potato microtubers. (Japan). *Global Science Books*. Pp. 82-94.
7. Donnelly D. J.; Coleman W. K.; Coleman S. E. 2003. Potato Microtuber Production and Performance. A review. *American Journal Potato Research* 80: 1053-115.
8. Espinoza Nomberto, C.G. 2005. Efecto del Ácido Abscísico, Ácido 2-Cloroetil Fosfónico y Ácido Caféico sobre la Tuberización In Vitro y la Dormancia de Microtubérculos, Para Su Uso en la Conservación de Germoplasma de Papa. Tesis (Biólogo) Universidad Nacional Federico Villarreal. 75 p.
9. Espinoza, N.O., R. Estrada, D. Silva-Rodríguez, P. Tovar, R. Lizaraga & J.H. Dodds. 1986. The potato: A model crop plant for tissue culture. *Outlook on Agriculture* 15: 21-26.
10. Grigoriadou K.; Leventakis N. 2003. Comparative use of a commercial bioreactor system and conventional micropropagation for the production of potato microtubers and grape myrtle (*Lagerstroemia indica*) microshoots. *Acta Hort* 616: 369-371.
11. Gopal, J., J.L. Minocha, and H.S. Dhaliwal. 1998. Microtuberization in potato (*Solanum tuberosum* L.). *Plant Cell Rpt.* 17: 794-798.
12. Hussey G.; Stacy N.J. 1984. Factors Affecting the Formation of In Vitro Tubers of Potato (*Solanum tuberosum* L.). *Annals of Botany* 53: 565-578.
13. JIMÉNEZ, E., PÉREZ, N., DE FERIA, M., BARBÓN, R., CAPOTE, A., CHÁVEZ, M., QUIALA, E. and PÉREZ, J.c. 1999. Improved Production of Potato Microtubers Using a Temporary Immersion System. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 59(1): 19-23.
14. Kawakami J., Iwama K., Hasegawa T., Jitsuyama Y. (2003) Growth and Yield of Potato Plants Grown from Microtubers in Fields. *Amer J of Potato Res* 80:371-378.
15. Pérez-Alonso N.; Jiménez E.; De FERIA M.; Capote A.; Barbón R.; Quiala E.; Chávez M. 2007. Effect of Inoculum Density and Immersion Time on the Production of Potatoes Microtubers in Temporary Immersion System and Field Studies. *Biotechnología Vegetal* 7 (3): 149-154.
16. Murashige, T. & F. Skoog, 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassay with Tobacco Tissue Cultures. *Physiología Plantarum* 15: 473-497.
17. Rabbani, M.G. 1994. Prospects of Using Plant Tissue Culture Techniques for Seed Potato Production in Bangladesh. Pp. 191-195.
18. Ranalli P. 1997. Innovative Propagation Methods Used in Seed Tuber Multiplication Systems. *Potato Research* 40: 439-453.
19. Ramage C. M.; William R. R. Mineral Nutrition and Plant Morphogenesis. In *Vitro Cell. Dev. Biol. Plant*. 38: 116-124.
20. Ranalli P.; Bassi F.; Ruaro G.; Del Re P.; Dicandilo M.; Mandolino G. 1994. Microtuber and Minituber Production and Field Performance Compared with Normal Tubers. *Potato Research* 37: 383-391.
21. Venkatasalam E. P.; Singh B.P.; Pandey K.K.; Latawa J.; Sharma S.; Sood R.; Takur V. 2012. Effect of Carbon Sources and Explants on In Vitro Multiplication of Potato. *Potato Journal* 39 (2): 166-172.
22. Yu W.; Joyce P.J.; Cameron D.C.; McCown B.H. 2000. Sucrose Utilization During Potato Microtuber Grown in Bioreactors. *Plant Cell Reports* 19: 407-413.

NORMAS

PROCESO EDITORIAL DE LA REVISTA DESAFÍOS

1. El autor o los autores culminan con la elaboración de su artículo científico y dan a conocer su forma de participación en el mismo.
2. El autor principal solicita al Editor-Jefe de la Revista DESAFÍOS su publicación.
3. El autor / la autora / los autores deben acompañar a la solicitud, la carta de originalidad y cesión de derechos de autoría a la Revista DESAFÍOS.
4. La solicitud es recibida en la Oficina del Editor-Jefe de la Revista DESAFÍOS; se consigna la fecha de recepción.
5. El Comité Editor, revisa que el artículo cumpla las normas de publicación establecidas para la Revista DESAFÍOS y que se encuentre alineado con el perfil editorial de la Revista. De no cumplir con los requisitos los devolverá al autor.
6. Cumplidos los requisitos de las normas de publicación el Editor-Jefe deriva el manuscrito al revisor del artículo científico, quien es un profesional especialista en el tema. Para cada artículo se debe considerar como mínimo dos revisores.
7. La revisión por pares busca garantizar la calidad de los artículos que se publican. Los artículos originales de investigación son evaluados por dos o más revisores quienes son seleccionados de acuerdo con su experiencia en el tema, comprobada a través de sus publicaciones y grados académicos.
8. Los artículos de simposio, revisión, sección especial y reportes de casos son evaluados por uno o más revisores.
9. Los editoriales y cartas al editor, son evaluados solo por el Comité Editor de la Revista, salvo casos en que, por acuerdo, se requiera la participación de un revisor externo.
10. En todos los casos, la participación de los revisores es anónima y ad honorem.
11. El revisor evaluará el artículo científico según la tabla de calificación específica, teniendo un plazo máximo de 30 días.
12. Los revisores remitirán sus calificativos al Editor-Jefe, cuyo dictamen final podrá ser una de las tres posibilidades: aprobado, aprobado con observaciones subsanables, desaprobado por no cumplir con las exigencias o tener errores sustanciales.
13. En caso de existir dictámenes diferentes, se procederá a realizar la consulta a un tercer revisor especialista en el tema.
14. Si el resultado final es de aprobación para publicación con observaciones, el autor está en la obligación de levantar las observaciones antes de la publicación del manuscrito, en el lapso de 30 días.
15. El Comité Editor podrá volver a enviar el artículo corregido a un revisor antes de considerar su publicación.
16. Si el dictamen final fue desaprobatorio para publicación entonces se le comunica al autor sobre la no publicación de su artículo en la revista DESAFÍOS.
17. El autor recibirá la comunicación sobre la aceptación o el rechazo sobre la publicación de su artículo científico dentro de un lapso máximo de 60 días.
18. Todos los artículos aceptados para su publicación, son revisados por el Comité Editorial presididos por el Editor-Jefe, quienes realizan una revisión y evaluación de la totalidad de los artículos.
19. Los artículos aprobados pasarán al proceso final de edición, donde se pueden realizar modificaciones que pueden resultar, de ser necesario, en reducciones o ampliaciones del texto o ediciones de las tablas o figuras, que serán presentadas a los autores para la aprobación final de la prueba de imprenta (en formato PDF). Los cambios a este nivel serán en aspectos formales y no de contenido. En caso de que los autores no realicen observaciones a la prueba de imprenta, el comité editor dará por aceptada la versión final.
20. El Editor-Jefe comunica al Director de la Oficina Central de Investigación y Desarrollo sobre el número de artículos aprobados para su publicación en la Revista DESAFÍOS, quien eleva los artículos científicos al Rectorado para su edición.
21. La Revista DESAFÍOS se ajusta a estándares de ética en la publicación e investigación. En el caso de que sea detectada alguna falta contra la ética, durante el proceso de revisión o después de la publicación, el asunto será puesto en conocimiento de la Oficina de Asesoría Jurídica de la Universidad para los fines correspondientes.
22. Las formas más frecuentes de faltas éticas en la publicación son: plagio, autoría honoraria o ficticia, manipulación de datos e intento de publicación redundante.
23. La Revista DESAFÍOS se reserva el derecho de tomar acciones necesarias, de acuerdo con las normas vigentes, en caso de que el autor o los autores hayan incurrido en una falta ética.

FLUJOGRAMA DE EVALUACIÓN DE ARTÍCULOS PARA PUBLICACIÓN EN LA REVISTA DESAFÍOS



NORMAS DE PUBLICACIÓN PARA LA REVISTA DESAFÍOS DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

1. La Revista DESAFÍOS de la Universidad de Huánuco (UDH) está destinada a la difusión de artículos de investigación de múltiples disciplinas que tengan relación con nuestra realidad regional y nacional.
2. Los trabajos serán enviados al Editor-Jefe de la Revista, incluyéndose en la primera página: Título del trabajo, autores, institución donde se realizó el mismo, dirección postal, dirección electrónica y teléfono del autor/es.
3. Los artículos enviados a la Revista deben ser originales e inéditos; estar redactados en castellano, impresos en papel bond blanco de medida ISOA4 (212 X 297 mm.), en una sola cara, a doble espacio. Con márgenes de 30 mm, derecho, izquierdo, superior e inferior.
4. Los artículos a publicarse serán sometidos a revisión y evaluación por pares de la misma área, profesión y especialidad (sistema de arbitraje o peer review).
5. El comité editorial se encarga de velar por el cumplimiento de normas necesarias para mantener la calidad científica de los artículos que merezcan publicarse y la calidad editorial en la Revista.
6. Las opiniones expresadas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no reflejan necesariamente los criterios ni la política de los editores ni de la institución. El Comité Editorial se reserva el derecho de editar los artículos para mejorar su claridad, gramática y estilo.
7. El Comité Editorial asume plenamente los principios de normalización y calidad editorial establecidos por el Organismo Internacional Latindex, los mismos que pueden ser encontrados en ésta dirección: http://www.latindex.org/documentos/revistas_imp.html

INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

- a) Los trabajos serán entregados en la Oficina de Desarrollo e Investigación de la Universidad de Huánuco, Jr. Hermilio Valdizán N° 871- Huánuco; en el horario de lunes a viernes de 8:00 a 13:00 horas o de 16:00 a 17:00 horas. Al entregar el trabajo recibirá una constancia de recepción. El editor responsable responderá en un máximo de sesenta (60) días si el trabajo fue aceptado.
- b) El trabajo debe ser presentado en tres copias impresas, en papel A4, sin membrete, elaborado en computadora o procesador de textos y las páginas numeradas correlativamente. Vendrá acompañada de texto escrito en una sola cara, a doble espacio, con tipo de fuente Times New Roman y tamaño 12; las ilustraciones en Excel. Se acompañará con las grabaciones del documento en USB o disco compacto (CD). El programa recomendado es el Microsoft Word.
- c) Cuando se describan trabajos realizados en personas se debe declarar que se ha cumplido con las normas éticas internacionales para la investigación en seres humanos.
- d) En el caso de animales igualmente indicar haber respetado las normas éticas internacionales para la investigación con animales.
- e) Se debe declarar cualquier situación que implique conflicto de intereses del autor en relación con el artículo presentado.
- f) Mientras se esté considerando para su publicación, el trabajo no podrá ser enviado a otras revistas. Una vez aprobada para su publicación, todos los derechos de reproducción total o parcial pasarán a la: Revista DESAFÍOS de la Universidad de Huánuco.
- g) La Revista DESAFÍOS comprende las siguientes secciones:

1. EDITORIAL: Sera escrita por el editor, por alguno de los miembros del Comité Editorial o por otra persona a invitación del Comité Editorial.

2. ARTÍCULOS ORIGINALES: Son temas de investigación que no han sido publicados, difundidos, ni presentados para publicación en otra revista. NO deben exceder de 15 páginas. La estructura de un artículo original será la siguiente:

TÍTULO: En español e inglés, no debe exceder de 15 palabras. Se describirá el contenido en forma específica, clara, exacta, breve y concisa. Hay que evitar palabras ambiguas, jergas y abreviaturas. Un buen título permite a los lectores identificar el tema fácilmente y además ayuda a los centros de documentación a catalogarlo y clasificarlo con exactitud. Inmediatamente, debajo del título se anotaran los nombres y apellidos de cada autor. Su título profesional, categoría docente y el nombre de la institución a la que pertenece se consignara al final de la primera página.

AUTOR(ES): La afiliación institucional debe figurar al pie de la página separada del texto por una línea horizontal. Adicionalmente deben considerarse los datos de contacto del autor para correspondencia.

RESUMEN: No debe tener más de 250 palabras y debe ser entregado en español e inglés (abstract). Debe ser redactada bajo la estructura establecida y expresar en forma clara y breve: los objetivos del estudio, los métodos empleados, los resultados más importantes y las conclusiones principales.

PALABRAS CLAVE: Ayudan a la indización y a proporcionar índices cruzados del artículo. Después del resumen, el autor debe identificar no más de 5 palabras que a su criterio constituyen la “clave” para identificar su tema.

INTRODUCCIÓN: Es una revisión sucinta de los antecedentes ya conocidos sobre el tema y que sustentan la razón de la investigación, por ello, deben constar las referencias bibliográficas estrictamente pertinentes, más no una revisión exhaustiva del tema. Señalar la justificación y con precisión el objetivo de la investigación.

ABREVIATURA (acrónimos, signos, símbolos): Se utilizan solo abreviaturas estándares, evitando su uso en el título y el resumen.

MATERIALES Y MÉTODOS: Consiste la descripción clara y precisa del tipo de investigación que se realizó, el lugar donde se realizó el estudio y las fechas, la población de estudio, la forma como se ha seleccionado a los sujetos de la investigación o experimentación. Los procedimientos empleados. Debe consignarse, además, las pruebas estadísticas utilizadas para el análisis de los resultados, así como los aspectos éticos relacionados con la investigación, de ser necesario.

RESULTADOS: Consiste en la descripción de los datos obtenidos en el estudio, acompañado de los análisis estadísticos que los sustentan, siguiendo una secuencia lógica, tanto en el texto como en las tablas, figuras o fotografías demostrativas.

DISCUSIÓN: Comprende la interpretación, valoración y comparación de los resultados de estudio. Debe mencionarse la transcendencia e importancia académica, teórica o práctica de los resultados. Debe también señalarse las nuevas vías de investigación como resultado del trabajo. Al terminar la discusión y bajo el subtítulo Agradecimiento, puede expresarse su reconocimiento a las personas o instituciones que apoyan la realización del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Se debe emplear el estilo Vancouver y será presentada en hoja aparte, en orden numérico en el cual aparecen citados en el texto, colocarlos entre paréntesis o en superíndice. Los datos no publicados, las comunicaciones personales y los trabajos presentados a congresos no constituyen referencias bibliográficas válidas y solo se mencionan en el texto, cuando se trata de revistas de referencia debe incluirse primero el apellido y la abreviatura de sus nombres.

Cuando son menos de seis los autores se consigna a todos; si el número es mayor, se señala a los seis primeros, seguido de la abreviatura “et al”; seguidamente el título del trabajo y finalmente los datos de la revista consultada: nombre abreviado, año, volumen. Número (entre paréntesis), página de inicio y final. Las referencias bibliográficas en los temas originales no deben incluir más de 30 referencias y en los temas de revisión no más de 70. Puede encontrarse una muy buena guía para elaborar referencias bibliográficas en la siguiente dirección:

<http://www.biblioteca.udep.edu.pe/wp-content/uploads/2011/02/Guia-ElabCitas-y-Ref-Estilo-Vancouver.pdf>

3. ARTÍCULOS DE REVISIÓN: Aluden a los artículos donde el autor revisa la bibliografía publicada anteriormente sobre un tópico selecto, hace aportes basado en su experiencia y sus conocimientos, contribuyendo con ello al mejor entendimiento del tema. Debe incluir citas y referencias bibliográficas, así como ilustraciones aclaratorias.

4. CRÓNICAS: Sección destinada a informar sobre casos históricos o acontecimientos importantes vinculados al quehacer y la vida institucional de la Universidad de Huánuco.

5. CARTAS AL EDITOR: Se publicarán exclusivamente las cartas con comentarios sobre artículos publicados previamente. El remitente se identificara con sus nombres y apellidos completos, su Documento Nacional de Identidad (DNI), dirección domiciliaria, teléfono y correo electrónico. Deben estar escritas en un lenguaje legible y alturado respetando siempre los lineamientos éticos de la profesión. La revista se reservará el derecho de reducir la extensión de las cartas.

NORMAS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



REGLAMENTO GENERAL DE INVESTIGACIÓN

HUÁNUCO, JUNIO DE 2017

CONTENIDO

TITULO I. GENERALIDADES

Capítulo 1: Disposiciones Generales

Capítulo 2: De la Finalidad, Objetivos y Alcance

Capítulo 3: Marco Legal

TITULO II. DE LA ORGANIZACIÓN

Capítulo 1: Del Vicerrectorado de Investigación

Capítulo 2: De la Secretaría Administrativa

Capítulo 3: Del Comité de ética en investigación

Capítulo 4: De la Comisión de difusión y publicaciones de revistas y libros

Capítulo 5: De la Comisión de patentes y registro intelectual

Capítulo 6: De los Institutos de Investigación

Capítulo 7: De las Unidades de Investigación

Capítulo 8: De los investigadores

TITULO III. DE LA INVESTIGACIÓN

Capítulo 1: De la investigación formativa

A. Investigación básica formativa

B. Investigación con fines de titulación

C. Semilleros de investigación

Capítulo 2: De la investigación docente

TITULO IV. DEL DESARROLLO DE LAS INVESTIGACIONES

Capítulo 1: De los Programas y Líneas de Investigación

Capítulo 2: De los proyectos e Informes de Investigación Científica

TITULO V. DEL FOMENTO Y DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Capítulo 1: Del fomento, los estímulos y/o reconocimientos

Capítulo 2: De la Difusión

Capítulo 3: De la Propiedad Intelectual y de los Derechos de Autor

TITULO VI. DE LAS DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS Y FINALES

ANEXOS

Anexo 1: Organigrama general del Vicerrectorado de Investigación de la UDH

AUTORIDADES:

Dr. José Antonio Beraún Barrantes
Rector

Dr. Uladislaio Zevallos Acosta
Vicerrector de Investigación y
Decano de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas

Dr. Froilán Escobedo Rivera
Vicerrector Académico,
Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades y
Director de la Escuela de Posgrado

Mg. Julia Palacios Zevallos
Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud

Mg. Ricardo Sachún García
Decano de la Facultad de Ingeniería

Dr. Jorge López Sánchez
Decano de la Facultad de Ciencias Empresariales

Ing. Jonel Melgarejo Leandro
Director General de Administración

Dr. Bernabé Mato Cori
Secretario General

REGLAMENTO GENERAL DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO I GENERALIDADES

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1. La Investigación es inherente a la función de la docencia universitaria, constituye fuente permanente de creación científica y tecnológica en las diferentes áreas del conocimiento y está orientada preferentemente a la solución de problemas del ámbito local, regional, nacional e internacional.

Art. 2. Se entiende la investigación científica, humanística y/o tecnológica, como el ejercicio metódico, previamente normado de carácter disciplinar, multidisciplinar o transdisciplinar, destinada a generar conocimientos nuevos o emplear creativamente los ya existentes.

Art. 3. El Vicerrectorado de Investigación promoverá la investigación en los Institutos de Investigación y las unidades de investigación dependientes de las Facultades y de la Escuela de Post Grado de la Universidad, mediante políticas y líneas institucionales específicas, de acuerdo con el Estatuto Universitario y sus disposiciones reglamentarias.

CAPÍTULO II DE LA FINALIDAD, OBJETIVOS Y ALCANCE

Art. 4. La Investigación constituye una función esencial y obligatoria de la Universidad de Huánuco y busca la solución de los problemas concretos de la sociedad. Los resultados de la investigación se aplican a los procesos de enseñanza-aprendizaje, proyección social y extensión universitaria.

Art. 5. El presente Reglamento tiene por objeto establecer y regular los procedimientos para el desarrollo de la investigación en la Universidad de Huánuco, contribuyendo al perfeccionamiento profesional de los docentes y para la formación científica, humanística y tecnológica de los estudiantes.

Art. 6. La Universidad de Huánuco estimulará y promoverá el aprendizaje a través de la investigación en todas las Facultades, Escuelas Profesionales y en la Escuela de Post Grado.

Art. 7. Las normas establecidas en el presente reglamento son de aplicación y cumplimiento obligatorio por parte de los docentes, estudiantes y otros miembros que desarrollan labores de investigación en la Universidad de Huánuco.

Art. 8. Son políticas de investigación de la Universidad de Huánuco:

- a) Promover el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje basado en la investigación.
- b) Promover la investigación de alto nivel científico, humanístico y tecnológico, con fines de publicación en revistas indizadas.
- c) Desarrollar la investigación formativa dentro de los programas curriculares de las Escuelas Académico Profesionales que conduzcan al desarrollo de proyectos de tesis con fines de graduación y titulación.
- d) Establecer alianzas estratégicas con otras universidades e instituciones científicas para el desarrollo de investigaciones conjuntas.
- e) Desarrollar investigaciones para elevar la calidad de vida de la población.
- f) Establecer como norma fundamental de la actividad investigativa el respeto a la constitución y las leyes, la libertad de pensamiento, los derechos fundamentales de la persona y la convivencia pacífica entre los hombres.

Art. 9. El presente Reglamento es aplicable en todas las instancias académicas de la Universidad de Huánuco, además es aplicable a todos los miembros de la comunidad universitaria que realicen labor de investigación, quedando a consideración del Consejo Universitario la solución de cualquier controversia no prevista en el mismo.

CAPÍTULO III MARCO LEGAL

Art. 10. El presente Reglamento General de Investigación se sustenta en la siguiente normatividad:

- a) Constitución Política del Perú.
- b) Ley Universitaria N° 30220 Publicado en el Diario Oficial El Peruano el 09/JUL/14.
- c) Estatuto de la Universidad de Huánuco.
- d) Reglamento General de Grados y Títulos de la UDH, R. N° 1239-2014-R-CU-UDH del 05/DIC/14.
- e) Reglamento del Ciclo de Asesoramiento para la tesis profesional (CATP). Universidad de Huánuco.
- f) Reglamento General de la Universidad de Huánuco.
- g) Ley N° 28613, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC).
- h) Decreto Ley N° 25868, del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI.
- i) Ley N° 28289. Ley de Lucha contra la Piratería.
- j) Ley sobre el Derecho de Autor (Decreto Legislativo N° 822 del 23 de abril de 1996).

TITULO II DE LA ORGANIZACIÓN

CAPITULO I DEL VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Art. 11. El Vicerrectorado de Investigación (VRI) es la instancia que regula las actividades de investigación en la Universidad de Huánuco. Tiene como órgano de apoyo el Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo.

Art. 12. El Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo (CODID) está integrado por el Vicerrector de investigación, quien la preside y los jefes de unidades de investigación de cada facultad, la Escuela de Post Grado y los Directores de Institutos de Investigación.

Art. 13. Las unidades de investigación de cada facultad están conformadas por tres (3) docentes a tiempo completo de las especialidades que se dictan en la facultad. Los jefes de unidades de investigación de cada facultad y la Escuela de Post Grado son designados por el Consejo Universitario, a propuesta del Vicerrector de Investigación.

Art. 14. El Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo (CDID), realizará reuniones de trabajo cada vez que sea necesario, a propuesta del Vicerrector de Investigación, para garantizar el adecuado ejercicio de sus funciones.

Art. 15. Son funciones del Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo (CDID):

- a) Definir, aprobar y realizar los programas de investigación en la Universidad de Huánuco.
- b) Incentivar la realización de la investigación formativa e investigación docente.
- c) Definir y aprobar conjuntamente con los cuerpos académicos y/o grupos disciplinarios las políticas y líneas de investigación de la Universidad.
- d) Diseñar y emitir las convocatorias para apoyar los proyectos de investigación.
- e) Formular criterios de evaluación para los proyectos de investigación que son elevados por las unidades e Institutos de Investigación.
- f) Monitorear los trabajos de investigación.
- g) Evaluar, científica, financiera y administrativamente, los proyectos de investigación que son elevados por las unidades e Institutos de Investigación.
- h) Aprobar los mecanismos operativos convenientes para la tramitación, obtención, renovación o cancelación de los proyectos de investigación.
- i) Formular los proyectos necesarios para la obtención de fondos financieros, propios y/o externos, que apoyen los programas de investigación y publicación científica.
- j) Gestionar, ante el Consejo Directivo de la UDH, la adquisición de fondos para dotar de bienes a las Facultades, a fin de implementar laboratorios de investigación adecuados en infraestructura y equipamiento.
- k) Financiar las participaciones de los docentes investigadores en eventos de investigación local, regional, nacional e internacional.
- l) Proponer convenios interinstitucionales en el campo de la ciencia y de la tecnología.
- m) Velar por el cumplimiento de los aspectos éticos de la investigación.
- n) Promover los eventos académicos que fomenten la cultura de investigación.
- o) Crear y mantener actualizados, en formato físico y virtual los siguientes registros.
 - Registros de los proyectos e informes de investigación.
 - Registro de eventos científicos.
 - Registro de publicaciones científicas.
 - Registro de docentes y estudiantes investigadores.

Art. 16. Atribuciones del Vicerrector de Investigación:

- a) Dirigir y ejecutar la política general de investigación en la Universidad.
- b) Supervisar las actividades de investigación con la finalidad de garantizar la calidad de las mismas y su concordancia con la misión y metas establecidas por el Estatuto de la Universidad.
- c) Organizar la difusión del conocimiento y los resultados de las investigaciones.
- d) Gestionar el financiamiento de la investigación ante las entidades y organismos públicos o privados.
- e) Promover la generación de recursos para la Universidad a través de la producción de bienes y prestación de servicios derivados de las actividades de investigación y desarrollo, así como mediante la obtención de regalías por patentes u otros derechos de propiedad intelectual.
- f) Las demás atribuciones que el Estatuto o la ley le asignen.

Art. 17. Funciones del Vicerrectorado de Investigación:

- a) Proponer al Consejo Universitario, para su ratificación, las políticas y líneas de investigación.
- b) Promover y liderar la realización de actividades investigativas.
- c) Promover la publicación de una revista indizada por Facultad.
- d) Promover la graduación y/o titulación con tesis en un porcentaje mayor al 75%.
- e) Elaborar el Plan Anual de Investigación del Vicerrectorado.
- f) Convocar e integrar comisiones de trabajo especializadas en investigación científica.
- g) Gestionar convenios y alianzas estratégicas con las instituciones regionales, nacionales e internacionales que apoyen y financien la investigación.
- h) Implementar y mantener actualizada la base de datos de proyectos e informes para fines de información y reconocimientos.

- i) Representar a la Universidad en eventos de carácter científico y tecnológico a nivel local, regional, nacional e internacional.
- j) Brindar a la comunidad universitaria, información sobre el acontecer científico y tecnológico a nivel local, regional, nacional e internacional.
- k) Gestionar y mantener un sistema de intercambio de información

Art. 18. Atribuciones y funciones del Jefe de Unidad de Investigación:

- a) Fomentar, desarrollar y monitorear las actividades de investigación formativa en la Universidad de Huánuco.
- b) Fomentar la realización de certámenes científicos en las jornadas, foros, congresos, entre otros en su facultad o Escuela de Post Grado.
- c) Promover y planificar la capacitación y actualización continua de los docentes involucrados en tareas de investigación formativa de la Universidad.
- d) Promover el reconocimiento e incentivo a la labor de investigación formativa en la Universidad.
- e) Crear y mantener actualizados, en formato físico y virtual, la base de datos de la investigación formativa.
- f) Fomentar, desarrollar y monitorear las actividades de investigación docente en la Universidad de Huánuco.
- g) Proponer las políticas y líneas de investigación de la Universidad.
- h) Proponer la normatividad referente a la administración de la investigación docente y las modificaciones que sean necesarias.
- i) Emitir informes técnicos sobre los proyectos de investigación que presentan los docentes y profesionales de la Universidad.
- j) Monitorear la ejecución de los proyectos de investigación en los aspectos, metodológicos y en cumplimiento de actividades según cronograma aprobado.
- k) Proponer la elaboración de proyectos de investigación multidisciplinaria.
- l) Apoyar la organización, registro y clasificación de los proyectos de investigación.
- m) Promover esquemas para los proyectos e informes de investigación que se elaboran en la Universidad.
- n) Elaborar y actualizar el directorio de profesores investigadores.
- o) Promover la capacitación y actualización continua de los involucrados en tareas de investigación docente de la Universidad.
- p) Crear y mantener actualizados, en formato físico y virtual, la base de datos de la investigación docente.

Art. 19. Los requisitos para ser jefe de unidad de investigación:

- a) Ser docente investigador.
- b) Poseer el grado de Maestro o Doctor.
- c) Contar con una antigüedad académica no menor de 3 años en la institución.
- d) Haber publicado 3 artículos científicos en revistas indizadas o haber publicado uno o más libros.

CAPITULO II **DE LA SECRETARÍA ADMINISTRATIVA**

Art. 20. La Secretaría administrativa del Vicerrectorado de Investigación es el órgano de apoyo del Vicerrectorado de Investigación (VRI), responsable de dar asistencia administrativa a los organismos del Vicerrectorado de Investigación, dentro del ámbito de su competencia.

Art. 21. El Secretario/a administrativo será designado por el Consejo Universitario, a propuesta del Vicerrector de investigación.

Art. 22. Son funciones del Secretario/a administrativo:

- a) Gestionar los procesos administrativos que faciliten la labor del Vicerrectorado de Investigación.
- b) Dar seguimiento y control a la ejecución eficiente de los procesos administrativos del Vicerrectorado de Investigación.
- c) Velar por el cumplimiento de las disposiciones, normativas y regulaciones establecidas por el Vicerrectorado de Investigación.
- d) Ejecutar la redacción de boletines informativos, informes técnicos, convenios.
- e) Administrar la web del Vicerrectorado de Investigación.
- f) Revisar, evaluar y/o observar los artículos científicos como prerrequisito para las respectivas graduaciones de la Escuela de Postgrado.

Art. 23. Los requisitos para ser Secretario Administrativo del Vicerrectorado de Investigación:

- a) Ser docente investigador.
- b) Poseer el grado de Maestro o Doctor.
- c) Contar con una antigüedad académica no menor de 2 años en la institución.
- d) Haber publicado 1 artículo científico en una revista indizada o haber publicado uno o más libros.

CAPITULO III **DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**

Art. 24. El Comité de Ética en investigación (CEI) de la Universidad de Huánuco, es un órgano asesor del Vicerrectorado de Investigación (VRI), encargado de velar por los aspectos éticos inherentes a la actividad científica e investigadora de la Universidad.

Art. 25. El Comité de Ética en investigación (CEI) contribuirá a salvaguardar el respeto, la dignidad, derechos, seguridad y bienestar de todos los participantes, actuales y potenciales, en investigaciones de la Universidad, observando los principios bioéticos universalmente aceptados.

Art. 26. El Vicerrector de Investigación designará los integrantes permanentes y de apoyo del Comité, así como al Presidente del mismo, entre profesionales de las diferentes especialidades científicas de la Universidad, con el objetivo de que éste analice y establezca los aspectos normativos y la periodicidad de sus reuniones, entre otros aspectos.

Art. 27. Los miembros del Comité de Ética en investigación (CEI), deben contar con la competencia y la experiencia en relación a los aspectos científicos, éticos y legales de la investigación.

Art. 28. Los integrantes deberán contar, preferentemente, con un certificado de capacitación básica en ética de investigación y deberán firmar una declaración jurada de mantener, durante el desarrollo de las investigaciones, la independencia de influencias políticas, institucionales, profesionales y comerciales.

Art. 29. El Comité de Ética en investigación (CEI), debe proporcionar una evaluación independiente, competente y oportuna de la Ética de los estudios propuestos, considerando prioritariamente el principio de justicia, y de equidad en relación a los beneficios e inconvenientes que sean generados por la investigación.

Art. 30. Son funciones del Comité de Ética en investigación (CEI):

- a) Formular el Reglamento del Comité de Ética en investigación.
- b) Preparar y aprobar los documentos de gestión y planificación del Comité.
- c) Establecer actividades de difusión del Comité en el ámbito académico y científico.
- d) Aprobar, requerir modificaciones o desaprobado las actividades que se desarrollen dentro de una investigación.
- e) Requerir la información pertinente que será entregada a los sujetos de investigación como parte del proceso de consentimiento informado.
- f) Velar por los intereses de la institución, investigadores y pacientes que deseen participar en los estudios de investigación.
- g) Promover la preservación de la salud, bienestar psicológico y cuidado de los participantes de la investigación.

CAPITULO IV

DE LA COMISIÓN DE DIFUSIÓN Y PUBLICACIONES DE REVISTAS Y LIBROS

Art. 31. La Comisión de Difusión y Publicaciones de revistas y libros, es un organismo asesor del Vicerrectorado de Investigación (VRI), responsable de la revisión, edición, publicación, difusión e intercambio de la producción investigadora de la UDH.

Art. 32. El Vicerrectorado de Investigación establecerá los integrantes de la Comisión de Difusión y Publicaciones de revistas y libros (CDP), entre ellos al Presidente de la misma, así como los aspectos normativos que regulen su trabajo y la periodicidad de las reuniones.

Art. 33. Son funciones de la Comisión de Difusión y Publicaciones de revistas y libros (CDP):

- a) Promover la edición de la producción científica, humanística y técnica, desarrollada en el seno de la UDH.
- b) Promover la difusión de los resultados de la investigación realizada en la UDH.
- c) Fomentar la publicación de revistas de investigación por Facultad.
- d) Publicar periódicamente un boletín informativo con las actividades de investigación que se desarrollan en la Universidad.
- e) Recopilar e implementar un sistema de evaluación por pares de los artículos de investigación, para su difusión en la revista "DESAFIOS" de la Universidad de Huánuco, de acuerdo al Reglamento de publicación de la revista.
- f) Mantener actualizado el catálogo de las ediciones efectuadas.
- g) Gestionar los recursos económicos de los proyectos editoriales.
- h) Difundir y dar a conocer las publicaciones que se editen en la UDH.
- i) Otras que designe el Vicerrectorado de Investigación.

CAPITULO V

DE LA COMISIÓN DE PATENTES Y REGISTRO INTELECTUAL

Art. 34. La Comisión de Patentes y Registro Intelectual de la Universidad de Huánuco, es el órgano asesor del Vicerrectorado de Investigación, responsable de establecer y supervisar políticas internas que regulen las relaciones sobre las creaciones intelectuales que se generen en la UDH; velando en todo momento por el respeto a la propiedad intelectual y observando las garantías que brinda INDECOPI, respecto a la actividad investigadora de la UDH.

Art. 35. El Vicerrectorado de investigación, establecerá los integrantes de la Comisión de Patentes y Registro Intelectual, entre ellos al Presidente de la misma, así como los aspectos normativos que regulen su trabajo y la periodicidad de las reuniones.

Art. 36. Son funciones de la Comisión de Patentes y Registro Intelectual:

- a) Promover, proponer y asesorar normas, convenios y procedimientos de protección sobre los temas vinculados a las diversas formas de propiedad intelectual en la UDH.
- b) Fomentar la cultura del respeto por la propiedad intelectual y los derechos que de ella emanan.
- c) Organizar actividades de difusión, capacitación y actualización en temas de Propiedad Intelectual, a los miembros de la comunidad universitaria.
- d) Dirimir, en primera instancia, los conflictos que se deriven de la aplicación de la normativa.
- e) Otras que designe el Vicerrectorado de Investigación.

CAPITULO VI DE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN

Art. 37. Los Institutos de Investigación son dependencias integradas a las Facultades que se organizan para promover, coordinar y desarrollar la investigación en las áreas de conocimiento de las especialidades respectivas. Los institutos de investigación, para su creación, deben tener un mínimo de tres docentes investigadores acreditados ante el DINA. Están a cargo de un Director.

Art. 38. La creación del Instituto de Investigación requiere la autorización del Consejo Universitario a propuesta de las facultades, previa opinión favorable del Vicerrectorado de Investigación.

Art. 39. El Instituto de Investigación está conformado por profesores investigadores, jefes de práctica, profesionales y estudiantes, dedicados a la investigación científica y a la formación de investigadores acreditados ante el DINA.

Art. 40. Son funciones del Instituto de Investigación:

- a) Aprobar las líneas y políticas de investigación del instituto atendiendo al diagnóstico de necesidades académicas y problemas de la sociedad.
- b) Organizar cursos de capacitación en investigación científica y otros que permitan mejorar la investigación.
- c) Organizar jornadas científicas, seminarios y conferencias para que los investigadores puedan difundir sus trabajos de investigación.
- d) Administrar los proyectos de investigación que han sido aprobados e incorporados al “Plan anual de investigación”.
- e) Colaborar con las Escuelas Académico Profesionales vinculando la investigación con el proceso de aprendizaje.
- f) Remitir al Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo (CDID) los resultados de las investigaciones para su publicación.
- g) Gestionar diversas fuentes de financiamiento para la ejecución de sus proyectos de investigación.
- h) Brindar servicios externos de investigación en coordinación con el Vicerrectorado de Investigación.
- i) Reportar periódicamente informes de avances a la decanatura de la Facultad, de acuerdo al plan de trabajo formulado por el Instituto.

Art. 41. Para su organización interna, cada Instituto de investigación estará a cargo de un Director que es designado por el Consejo de Facultad respectivo.

Art. 42. Las funciones de los directores de los Institutos de investigación son:

- a) Proponer políticas y líneas de investigación.
- b) Proponer políticas de formulación, supervisión y evaluación de los proyectos de investigación multidisciplinarios y transdisciplinarios.
- c) Coordinar y proponer criterios de evaluación de las investigaciones para su aprobación y difusión.
- d) Proponer, en coordinación con las unidades de investigación de las facultades, el “Plan anual de investigación” de la Facultad, que dé cuenta de las actividades de investigación formativa, las actividades de investigación docente y las actividades de capacitación e intercambio científico.
- e) Reportar periódicamente, informes de avances al Decano de su Facultad respectiva, de acuerdo al plan de trabajo formulado por el Instituto.

CAPÍTULO VII DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN

Art. 43. La Unidad de Investigación de la facultad es el órgano responsable de fomentar planificar y conducir la investigación, tanto en el ámbito docente como de estudiantes, orientando, evaluando y controlando la ejecución y avances de los proyectos de investigación en cada una de las carreras profesionales.

Art. 44. El Responsable de la Unidad de investigación es un docente de la Escuela con grado de maestro o doctor, elegido a propuesta del Decano y ratificado por el Consejo de Facultad.

Art. 45. La Unidad de Investigación cuenta con el apoyo y asesoramiento de la dirección del Instituto de Investigación de su Facultad.

Art. 46. La Unidad de Investigación está conformada por tres docentes (3) a tiempo completo de la facultad, de las diferentes especialidades que en ella se dictan.

Art. 47. Son funciones del Responsable de la Unidad de investigación:

- a) Cumplir y hacer cumplir los acuerdos del Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo.
- b) Proponer, revisar y evaluar los proyectos de investigación de docentes y estudiantes de su Escuela.
- c) Monitorear el funcionamiento de la Unidad de investigación de la facultad.
- d) Proponer las líneas y políticas prioritarias de investigación de las carreras profesionales y elevarlas al Instituto de Investigación de su Facultad.
- e) Coordinar, elaborar y proponer el “Plan anual de investigación” de la facultad, que dé cuenta de las actividades de investigación formativa, las actividades de investigación docente y las actividades de capacitación e intercambio científico.
- f) Promover la elaboración de proyectos de investigación docente de la Escuela, ciñéndose a los esquemas de la Escuela.
- g) Implementar y mantener actualizado la “Base de datos de los trabajos de investigación” de la Escuela, realizados por docentes y estudiantes.

- h) Reportar periódicamente al Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo, informes de avances de las investigaciones a su cargo.
- i) Otros que designe la Dirección de cada Escuela.

Art. 48. En el caso de Facultades que tengan adscrita más de una Escuela Académico Profesionales, la unidad de investigación debe tener un miembro de cada especialidad.

CAPITULO VIII DE LOS INVESTIGADORES

Art. 49. Todos los docentes de la Universidad tienen derecho a participar en actividades de investigación.

Art. 50. Los docentes que están interesados en iniciar una investigación, deberán presentar su proyecto a la Unidad de Investigación que corresponda, siguiendo las directrices para el caso del Vicerrectorado de investigación.

Art. 51. La participación de los investigadores en proyectos de investigación podrá ser como: responsable, corresponsable o colaborador. El responsable es el investigador principal que dirige el proyecto y asume la responsabilidad de su ejecución. El corresponsable es aquel investigador que participa como coautor, e interviene activamente en la planificación y ejecución del proyecto, conjuntamente con el responsable. El colaborador participa prestando su apoyo en algunas o todas las etapas del proceso de elaboración y ejecución del proyecto de investigación.

Art. 52. Se denomina “investigador principal” al docente que asume la responsabilidad de planear, dirigir, ejecutar y evaluar el proyecto de investigación.

Art. 53. Los profesores investigadores a tiempo parcial, pueden dedicar parte de su carga horaria a la labor de investigación. La asignación de carga horaria para investigación está sujeta a la prioridad, interés y oportunidad de cada proyecto, así como a la disponibilidad de recursos.

Art. 54. Los profesores investigadores a tiempo completo, previa autorización, dedicarán parte de su carga horaria semanal a preparar sus proyectos de investigación o para ejecutarlos y publicar los resultados.

Art. 55. Los estudiantes regulares de pre y post grado, así como los egresados, podrán participar como colaboradores en los proyectos de investigación realizados por la Universidad y aprobados por el Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo, y se le acreditará como actividad extracurricular.

Art. 56. La contratación excepcional de investigadores externos sin carga docente es aprobada por el Consejo Universitario, con la opinión previa del Vicerrectorado de Investigación.

TITULO III DE LA INVESTIGACIÓN

CAPITULO I DE LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Art. 57. La investigación formativa se realiza entre el docente, los estudiantes y los egresados y se relaciona con el proceso de enseñanza aprendizaje, en el proceso de desarrollo del currículo de un programa o en el desarrollo de actividades extracurriculares.

Art. 58. La investigación formativa en la Universidad de Huánuco está integrada por cinco componentes: currículo, docente, enseñanza, estudiante e infraestructura.

Art. 59. En el componente currículo, las carreras profesionales de la Universidad de Huánuco programan horas y créditos en el “Plan de estudios”, dedicados al área de investigación. En el primer semestre, se programan la asignatura de “Métodos y Técnicas del Estudio”, u otra similar, orientado al estudio y la investigación, dotando al estudiante de las herramientas necesarias para estudiar investigando. En las otras asignaturas del plan de estudio, los docentes programan el desarrollo de los contenidos y procedimientos, orientándolos a la investigación y encargando sus trabajos en formatos o esquemas de investigación.

Art. 60. De acuerdo a las características de la carrera profesional, se programan asignaturas como “Epistemología”, “Metodología de la investigación científica”, “Taller de tesis: I, II y III”, o similares, con contenidos coherentes a la carrera profesional. En el primer curso se imparten conocimientos generales relacionados con la ciencia e investigación científica; en el segundo curso, los fundamentos de metodología de investigación; en el tercer curso, debe considerarse la temática conducente a la elaboración del proyecto de investigación; y en el cuarto curso, la ejecución del proyecto de investigación y la redacción del informe de tesis.

Art. 61. En el componente docente, los profesores encargados de desarrollar las asignaturas de investigación, tienen idónea formación teórica y práctica en investigación; debiendo acreditar estudios de post grado con tesis y producción investigativa profesional.

Art. 62. En el componente enseñanza, se hará uso de la infraestructura, TICs, materiales, métodos y estrategias a través de la investigación y el uso de estrategias basadas en la “enseñanza de la investigación haciendo investigación”. Los docentes deben asumir con conciencia la incorporación de la investigación como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje y las pedagogías activas de enseñanza centrada en los procesos.

Art. 63. En el componente estudiante, éste logra habilidades investigativas y desarrolla el pensamiento crítico-reflexivo para resolver problemas inherentes a su especialidad. Opta el grado académico o título profesional, según la ley y reglamentos, mediante la planeación, ejecución, informe, defensa y aprobación de una tesis.

Art. 64. El componente infraestructura, coadyuva al desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje, así como al desarrollo de la investigación científica y tecnológica en la Universidad de Huánuco, haciéndose uso de la infraestructura y laboratorios de investigación.

Art. 65. La carrera profesional debe tener implementado el “Sistema de Registro de Proyectos de Investigación”, de tesis ejecutadas y de difusión de las mismas.

Art. 66. La investigación formativa en la Universidad de Huánuco está organizada en tres niveles:

- a) Investigación básica formativa.
- b) Investigación con fines de titulación.
- c) Semilleros de investigación.

A) INVESTIGACIÓN BÁSICA FORMATIVA

Art. 67. La investigación básica formativa se realiza antes del inicio de la investigación con fines de titulación y se organiza de acuerdo a los siguientes componentes:

- Organización del trabajo intelectual.
- Investigación bibliográfica.
- Investigación teórica científica.

Art. 68. El componente organización del trabajo intelectual, comprende los primeros ciclos (I y II) de formación académica. Está orientado a promover el manejo de técnicas e instrumentos como fichaje (textual, bibliográfica, resumen, etc.) y organizadores del conocimientos (mapas mentales, semánticos, conceptuales, etc.), para la sistematización de la información teórica y práctica que se brinda en el aula, en cada una de la asignaturas impartidas por los docentes.

Art. 69. El componente investigación bibliográfica, comprende los ciclos III, IV y V de formación académica. Se prepara a los estudiantes a presentar información en resúmenes de lecturas, reseñas de lecturas y monografías, producto de la investigación bibliográfica en cada asignatura, según la temática programada por el docente.

Art. 70. El componente investigación teórica-científica se realiza en los ciclos VI, VII. Se facilita a los estudiantes información teórica sobre investigación científica y metodología de la investigación; lo que les confiere una cultura científica, tal que le sirva de base para realizar su trabajo de investigación.

B) INVESTIGACIÓN CON FINES DE TITULACIÓN

Art. 71. La investigación con fines de titulación se inicia con la elaboración del proyecto de investigación según las políticas, líneas y esquema de investigación establecido por el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad.

Art. 72. Para realizar el proyecto de investigación, el estudiante solicita a la EAP la designación de un “Asesor metodológico de tesis”, de entre los docentes adscritos a la EAP. El asesor será designado por la EAP y reconocido como tal con la respectiva resolución; debiendo monitorear el desarrollo del trabajo hasta su conclusión y convirtiéndose de esta manera en coautor de la investigación.

Art. 73. Aprobado el proyecto de investigación, según sea el tipo de trabajo, la actividad investigadora debe ser monitoreada por el docente del curso de investigación y el asesor de la tesis.

Art. 74. En la última asignatura de tesis, el estudiante elabora el informe de tesis según lo establecido en el “Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad”; el que podría concluir con una pre sustentación. El docente de investigación y el asesor metodológico del estudiante apoyaran al estudiante a perfilar el trabajo y dejarlo expedito para sustentarlo.

C) SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

Art. 75. Se considera Semillero de Investigación a la comunidad de aprendizaje donde confluyen estudiantes de pregrado, profesores y egresados de diferentes disciplinas, con el propósito de buscar una formación integral en investigación.

Art. 76. El Semillero de Investigación es una expresión voluntaria de estudiantes que demuestran intereses y expectativas investigadoras.

Art. 77. El Semillero de Investigación cuenta con un Tutor-investigador que orienta y enfoca el trabajo necesario para alcanzar los objetivos y metas propuestas. Será responsable además del avance de la investigación desarrollada, de la realización y actualización de los informes y requerimientos que suscite la tarea investigadora.

Art. 78. El Vicerrectorado de Investigación dispondrá las directrices y reglamentos de gestión y planificación para la Convocatoria de semilleros de investigación.

Art. 79. Son objetivos del Semillero de Investigación:

- a) Aprender a investigar, investigando.
- b) Estimular la participación de estudiantes en proyectos de investigación.
- c) Brindar una formación Integral, donde estudiantes y docentes conformen una comunidad científica.
- d) Estimular e impulsar el trabajo multidisciplinario entre estudiantes y docentes conformados en equipos de investigación.
- e) Fomentar el crecimiento personal y profesional de los estudiantes con orientación investigativa, capacidad de crítica y desarrollo de la creatividad.
- f) Despertar en los estudiantes el interés científico y la búsqueda de opciones para llegar al conocimiento y solución de problemas.
- g) Establecer relaciones respetuosas de iguales entre docentes y estudiantes para ampliar y fortalecer la comunicación y la construcción de conocimiento y el desarrollo humano.

Art. 80. El Semillero de Investigación asume los siguientes compromisos:

- a) Presentar informes y requerimientos periódicos que suscite la tarea investigadora.
- b) Estimular la creación de espacios de participación amplia en el área de interés investigativo.
- c) Promover el espíritu científico dentro de la comunidad educativa.

- d) Participar en los encuentros institucionales, regionales o nacionales de semilleros de Investigación.
- e) Difundir los avances investigativos y promover eventos académicos relacionados con los estudios que se emprenden.
- f) Desarrollar productos concretos de su actividad investigadora, tales como: artículos, ponencias o posters en eventos científicos, aplicaciones de software, prototipos, otros.

Art. 81. La participación en los semilleros de investigación por parte de los estudiantes, podrá ser reconocida e incentivada con el otorgamiento de diplomas o certificados a los participantes, en función de la evaluación de los objetivos y resultados obtenidos en el proceso de investigación.

CAPITULO II DE LA INVESTIGACIÓN DOCENTE

Art. 82. Los docentes nombrados o contratados, en sus diferentes categorías, pueden postular, ejecutar y dirigir investigaciones, a título personal o a través de un equipo multidisciplinario.

Art. 83. Para desarrollar una investigación, los docentes deberán presentar un proyecto según el esquema sugerido dentro del periodo académico de la Universidad, siguiendo las directivas del Vicerrectorado de Investigación. Este documento deberá ser presentado al Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo.

Art. 84. Los proyectos deben enmarcarse en las líneas de investigación de las diferentes Escuelas Académico Profesionales, según sea su procedencia.

Art. 85. El objetivo del desarrollo de investigaciones docentes de la Universidad de Huánuco debe centrarse en la generación de conocimientos para enriquecer los planes de estudio y la solución de problemas de sector social, público y/o empresarial, en el ámbito distrital, provincial, regional y/o nacional.

Art. 86. Los proyectos de investigación pueden ser de carácter individual o colectivo. En este último caso, se pueden conformar equipos de investigación integrados por más de un profesor de distintas Facultades o Escuelas Académico Profesionales de la Universidad; así como por egresados y estudiantes de pregrado y postgrado de la Universidad.

Art. 87. Al constituirse equipos de investigación multidisciplinaria en un número de dos a tres docentes de una misma especialidad o no, deberán presentar un oficio al Vicerrectorado de Investigación, explicando las razones de la constitución del equipo de investigación multidisciplinaria.

Art. 88. La vigencia del equipo de investigación multidisciplinaria está en función a los periodos de desarrollo de la investigación propuestos en el cronograma de actividades del proyecto. Pudiendo renovar su constitución en otras investigaciones que demanden la participación de los mismos integrantes.

Art. 89. El procedimiento para aprobar los proyectos de investigación científica es el siguiente:

- a) Los proyectos de investigación son materia de una selección previa en la que participa, en primera instancia, en la Unidad de investigación respectiva determinando su pertinencia según la prioridad, coherencia, relevancia, originalidad y costo.
- b) Finalizado dicho trámite, la unidad respectiva remite al Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo los proyectos que cumplen con los requisitos establecidos para su revisión y calificación.
- c) El Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo, en la última instancia, determina la aprobación o desaprobación de los proyectos de investigación.
- d) Finalmente, el Vicerrectorado de Investigación informa a las autoridades de los Institutos y Unidades de investigación sobre los proyectos aprobados.
- e) La Universidad asigna las correspondientes "Horas de investigación" al docente/es responsable/es de la investigación.

Art. 90. Las investigaciones están sujetas a un régimen de "Informes trimestrales" y a una evaluación de sus resultados. Las investigaciones realizadas satisfactoriamente constituyen el antecedente para la aprobación de nuevos proyectos y son fuente de información para los procesos de ratificación y promoción de docentes.

Art. 91. Acerca de la duración de los proyectos se precisa lo siguiente:

- a) Los proyectos de investigación aprobados se inician, generalmente, en el primer semestre académico, según convocatoria y cronograma para la presentación de los proyectos y culminan al año de haber sido aprobados.
- b) El plazo de un proyecto puede ser renovado según su naturaleza, necesidades y las líneas de investigación vigentes. Ello debe justificarse al momento de formular la "Solicitud de prórroga" en la convocatoria anual.

Art. 92. El Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo (CDID) evalúa anualmente los proyectos terminados para su difusión por diversos medios; para lo cual puede recurrir a expertos en la materia.

Art. 93. En cada informe final de investigación se evaluará:

- a) El valor científico del resultado.
- b) Su rigor metodológico.
- c) Su utilidad o aplicabilidad.

Art. 94. El informe final deberá estar acompañado de:

- a) Un texto para libro o artículo de acuerdo a las pautas del Fondo Editorial de la Universidad.
- b) Un artículo científico para su publicación en una revista especializada e indizada.
- c) Un producto audiovisual.

Art. 95. El incumplimiento injustificado de los plazos señalados en el proyecto (entrega de informes, de resultados o de obra), determina que el Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo (CDID) resuelva alternativamente por:

- a) La suspensión de las “Horas de investigación” asignadas al docente; quedando pendiente el compromiso de concluir la investigación hasta por un plazo adicional.
- b) La suspensión de las “Horas de investigación” asignadas al docente y la cancelación del proyecto.

Art. 96. En caso de que el docente-investigador no obtenga la aprobación del informe del avance de su proyecto de investigación por el Consejo Directivo de Investigación y Desarrollo (CDID), hasta en dos oportunidades consecutivas, será aplicada la cancelación del proyecto.

Art. 97. Los derechos de autor de las obras publicadas o difundidas bajo cualquier formato o soporte como consecuencia de una investigación se rigen por las leyes y los contratos respectivos.

TITULO IV DEL DESARROLLO DE LAS INVESTIGACIONES

CAPITULO I DE LOS PROGRAMAS Y LINEAS DE INVESTIGACION

Art. 98. La investigación que se desarrolla en la Universidad de Huánuco se organiza por programas y líneas de investigación.

Art. 99. La investigación científica que se realice debe tener vinculación con los estudios de pre y post grado y se basará en las líneas que establezcan las Unidades e Institutos de Investigación, enfocadas a la mejora de los contenidos curriculares y la solución de problemas concretos de la localidad, la región y el país.

Art. 100. La investigación científica que se realice tendrá como fundamento una política de orientación multidisciplinar o transdisciplinar. Entendiéndose lo multidisciplinar como un abordaje convergente que abarca varias disciplinas diferentes desde su espacio disciplinar concreto; y lo transdisciplinar como un abordaje transferencial que involucra varias disciplinas que combinan e integran sus espacios disciplinares en forma transversal.

Art. 101. Los Institutos de Investigación de las facultades desarrollan programas de investigación con la finalidad de promover el avance de la ciencia y la tecnología. La UDH tiene creado el Instituto de Investigación “Miguel Polaino Navarrete” que desarrolla el programa de investigación en ciencias penales.

Art. 102. Por línea de investigación se entiende el tema o temas que la Universidad, los docentes o los alumnos escogen para desarrollar proyectos de investigación, con la finalidad de contribuir a la solución de los problemas de la sociedad o para mejorar y profundizar los conocimientos sobre el tema escogido.

Art. 103. Cada Unidad de investigación propone sus respectivas líneas de investigación de forma coordinada con el responsable de proyección social y extensión universitaria de su propia EAP, en una necesaria concordancia entre ambos.

CAPÍTULO II DE LOS PROYECTOS E INFORMES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Art. 104. La creación y la aplicación del nuevo conocimiento se reflejara en la publicación de libros, artículos, dictado de conferencias y seminarios; así como una participación activa en reuniones científicas, técnicas o con usuarios de las nuevas tecnologías.

Art. 105. Los proyectos de investigación podrán ser concebidos y llevados a cabo por varios investigadores (docentes, estudiantes y egresados), pero deberán contar con un responsable quien coordinará el trabajo de investigación correspondiente.

Art. 106. Los docentes de la Universidad de Huánuco presentarán sus proyectos de investigación en las Unidades de investigación para su revisión, calificación y aprobación. En caso necesario, la Unidad de investigación elevará los proyectos de investigación a las instancias pertinentes del Vicerrectorado de Investigación.

Art. 107. Los proyectos de investigación deben ser presentados de acuerdo con las normas establecidas por el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco.

TITULO V DEL FOMENTO Y DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

CAPITULO I DEL FOMENTO, LOS ESTIMULOS Y/O RECONOCIMIENTOS

Art. 108. Los proyectos de investigación que la Universidad de Huánuco apoye económicamente estarán destinados a fortalecer el desarrollo de la ciencia, las humanidades y la tecnología, para impulsar el desarrollo del Estado y el mejoramiento de las condiciones de vida de sus habitantes, así como estimular la formación de investigadores en la institución.

Art. 109. El Vicerrectorado de investigación (VRI) premiará anualmente la excelencia en las investigaciones, tanto formativa como docente, en pregrado y postgrado. El jurado evaluador estará conformado por reconocidos profesionales en las respectivas líneas de investigación.

Art. 110. El mejor trabajo de investigación publicado en la revista científica de la Universidad, el mejor proyecto de investigación docente, las mejores tesis de pregrado y postgrado, el mejor semillero de investigación, así como el mejor ensayo académico, recibirán distintos premios y/o reconocimientos (resoluciones rectorales y/o otros), cuya aprobación anual es realizada por el Consejo Universitario.

Art. 111. El Vicerrectorado de Investigación (VRI) gestiona la subvención del proyecto de investigación cuando este cumpla los requisitos de relevancia generando conocimientos que ayuden a la solución de problemas.

Art. 112. El Vicerrectorado de Investigación (VRI) patrocinará las investigaciones para que postulen a subvenciones a nivel de programas nacionales como CONCYTEC y otros a nivel internacional.

Art. 113. Los docentes y estudiantes cuyas ponencias de investigaciones, realizadas en la Universidad y conforme a las líneas de investigación respectivas, sean aprobadas por eventos nacionales e internacionales, serán apoyados financieramente de acuerdo con la disponibilidad presupuestaria. Excepcionalmente se apoyarán ponencias en áreas diferentes a las líneas de investigación de la Universidad.

Art. 114. El Vicerrectorado de Investigación (VRI) promoverá la investigación mediante una suscripción institucional para permitir el acceso de sus investigadores a la red de catálogos científicos virtuales y la publicación de sus trabajos en revistas internacionales indizadas, de prestigio en cada área científica.

CAPÍTULO II DE LA DIFUSIÓN

Art. 115. Los resultados de las investigaciones serán difundidos a través de medios escritos (revistas, diarios u otros similares), virtuales, televisivos y radiales.

Art. 116. El Rectorado de la Universidad de Huánuco edita una revista denominada “Desafíos”, donde se publicarán, de acuerdo al Reglamento de la revista, los resultados de las investigaciones formativa y docente.

Art. 117. La investigación se difunde:

- a) Haciendo conocer a los docentes y estudiantes las normas que rigen la actividad de investigación.
- b) Concatenando, promoviendo y desarrollando el pensamiento crítico, la innovación y la creatividad.
- c) Organizando exposiciones en jornadas científicas y/o eventos de difusión para mostrar los avances y resultados de las investigaciones.
- d) Publicando artículos en revistas científicas y/o boletines en la pág. Web. de la Universidad.
- e) Promoviendo la participación de los docentes y estudiantes en ponencias a nivel nacional e internacional.
- f) Publicando libros sobre líneas de investigación, utilizados como textos de asignatura.

Art. 118. Las jornadas científicas y los eventos de difusión de los resultados de las investigaciones son organizadas por el Vicerrectorado de Investigación (VRI), las Facultades y las Escuelas.

CAPÍTULO III DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y DE LOS DERECHOS DE AUTOR

Art. 119. La Universidad de Huánuco se reservará los derechos de la propiedad intelectual que deriven de los resultados y productos de toda investigación que financie; así como la publicación y aplicación práctica de los mismos.*

Art. 120. Todos los derechos generados por el trabajo de investigación serán de propiedad compartida entre investigador principal y la Universidad, como consecuencia de la subvención que otorga el Instituto de investigación.

Art. 121. La propiedad del trabajo de investigación, entre el investigador y la Universidad, obliga a ambas partes a informar a la contraparte respectiva, sobre cualquier uso que le dé a la información generada; siendo el Vicerrectorado de Investigación (VRI) de la Universidad quien autorizará el mismo.

Art. 122. La publicación, total o parcial, de trabajos de investigación desarrollados en la Universidad, en medios ajenos a nuestra casa de estudios superiores, debe consignar que fue elaborado en la Universidad de Huánuco y sus fines.

Art. 123. Una vez inscrito el Proyecto de Investigación, la Universidad a través de las Facultades protege los derechos de autor dentro de la Universidad.

Art. 124. El Vicerrectorado de Investigación (VRI) inscribirá, en caso necesario, los proyectos de investigación en la oficina competente (INDECOP), a fin de evitar el plagio de terceros.

Art. 125. Es atribución del asesor figurar como coautor del trabajo de investigación para los fines a que diere lugar.

Art. 126. En el caso de plagio o ejecución por terceros del trabajo de investigación el investigador está sujeto a las posibles acciones administrativas, civiles y penales a que hubiera lugar.

Art. 127. La UDH puede optar por la publicación o la incorporación de los trabajos de investigación en su página web. La autorización para publicación se realiza por escrito y antes de su realización.

Art. 128. En el caso de las tesis de postgrado (Maestro y/o Doctor), los optantes presentarán, una vez sustentada y aprobada la tesis, el artículo científico de la misma al Vicerrectorado de Investigación, quien luego de su revisión, emitirá una constancia que le sirve al estudiante como trámite obligatorio para su graduación. Asimismo, se le propondrá que emita una autorización para otorgar a la Universidad el derecho de publicación y divulgación del artículo.

*Los derechos de propiedad intelectual hacen referencia a los derechos intangibles de toda creación intelectual que figuran en la Declaración Universal de Derechos Humanos: “Toda persona tiene derecho a la protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas, literarias o artísticas de que sea autora” (Artículo 27; Inciso 2). Asimismo protegidos por la Constitución Política del Perú de 1993: (Toda persona tiene derecho) “A la libertad de creación intelectual, artística, técnica y científica, así como a la propiedad sobre dichas creaciones y a su producto. El Estado propicia el acceso a la cultura y fomenta su desarrollo y difusión” (Artículo 2; Inciso 8). Y Ley sobre el Derecho de Autor (Decreto Legislativo N° 822 y sus modificatorias).

TITULO VI DE LAS DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS Y FINALES

PRIMERA. El presente reglamento entrará en vigencia a partir de su aprobación por el Consejo Universitario.

SEGUNDA. Quedan derogadas todas las disposiciones y normas internas que se opongan al presente Reglamento.

TERCERA. Los Institutos de Investigación y, en última instancia, el Vicerrectorado de Investigación, resolverán todos aquellos aspectos de su competencia no contemplados en el presente Reglamento e informarán al Consejo Universitario para su conocimiento.

CUARTA. El jefe de cada Unidad de Investigación seleccionará y presentará al Vicerrectorado de Investigación, por semestre, como mínimo dos (02) trabajos de investigación aprobados (monografía, ensayo, tesina, tesis o artículo científico), listos para su publicación.

QUINTA. Al finalizar cada semestre académico, los jefes de las unidades de investigación deben presentar un informe al Vicerrector de Investigación, indicando las actividades realizadas por sus dependencias, a fin de que éste realice un consolidado y eleve el Informe Final al Consejo Universitario.

ANEXOS ANEXO 1

ORGANIGRAMA GENERAL DEL VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN DE LA UDH

